

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH DOKTOR**



**ANALISIS DAYA DUKUNG LAHAN BERBASIS
NERACA AIR DI SUB DAS KUSAMBI DAS BATULICIN
KABUPATEN TANAH BUMBU KALIMANTAN SELATAN**

PELAKSANA

Nama : BADARUDDIN,S.Hut, M.P

NIDN : 0027057601

Dibiayai oleh

**Universitas Lambung Mangkurat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Sesuai dengan Surat Keputusan Rektor no: 378/UN8/PL/2013 tentang Penerima Hibah
Penelitian Multi Tahun Tahun Anggaran 2013 di Universitas Lambung Mangkurat
Tanggal 1 April 2013**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
NOVEMBER 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Analisis Daya Dukung Lahan Berbasis Neraca Air di Sub DAS Kusambi DAS Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan Selatan

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Badaruddin,S.Hut,MP

NIDN : 0027057601

Jabatan Fungsional : Lektor

Program Studi : Kehutanan

Nomor HP : 081351979807

Surel (e-mail) : ibad_sylva@yahoo.co.id

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Instansi Mitra : -

Alamat : -

Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 42.500.000,00

Biaya Keseluruhan : Rp. 42.500.000,00

Mengetahui
Dekan Fakultas Kehutanan Unlam

Banjarbaru, 29-11 -2013,
Ketua Peneliti,

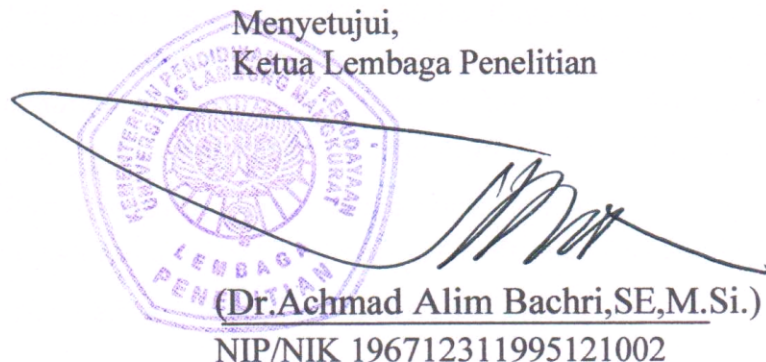


(Dr. Sunardi, M.S)
NIP/NIK 195701121982031001



(BADARUDDIN, S.Hut, M.P)
NIP/NIK 197605272002121004

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian



(Dr. Achmad Alim Bachri, SE, M.Si.)
NIP/NIK 196712311995121002

RINGKASAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu sistem ekologis dimana unsur-unsur biotik dan abiotik berinteraksi antara satu dengan lainnya. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai diharapkan dapat memberikan dampak ekonomis kepada manusia yang hidup didalamnya tanpa mengabaikan aspek kelestarian dan keseimbangan dari ekosistem DAS itu sendiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan lahan eksisting dan rencana pemanfaatan ruang Sub DAS Kusambi DAS Batulicin berdasarkan daya dukung lahan berbasis neraca air. Hasil yang ditargetkan akan memperoleh data Kemampuan lahan dan daya dukung lahan yang berbasis neraca air, memperoleh kesesuaian pemanfaatan ruang yang berbasis neraca air, memperoleh data jumlah penduduk yang berada disekitar wilayah penelitian, dan memperoleh model pengelolaan lahan yang berbasis neraca air. Hasil tersebut diketahui secara umum apakah sumber daya air disuatu wilayah dalam keadaan surplus atau defisit. kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan rekomendasi pengelolaan Sub DAS/ DAS di waktu yang akan datang untuk penyusunan rencana tata ruang dan evaluasi pemanfaatan ruang dalam rangka penyediaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Metode yang digunakan untuk memperoleh data tersebut dilakukan dengan deskriptif kuantitatif (data primer dan data sekunder). Dari Kelas Unit lahan untuk kemampuan dan daya dukung dan untuk ketersediaan air ditentukan menggunakan metode koefisien limpasan berdasarkan informasi penggunaan lahan serta data curah hujan tahunan. Kebutuhan air dihitung dari hasil konversi terhadap kebutuhan hidup layak penduduk. Penelitian ini menggunakan pendekatan wilayah ekologi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang proses analisis dan penyajiannya dilakukan secara spasial dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG), hal tersebut diartikan bahwa hasil-hasil dalam penelitian ini memiliki referensi geografis dan penyajiannya berupa peta.

Hasil penelitian bahwa Kemampuan lahan Sub DAS Kusambi dari kelas kemampuan lahan II sampai kelas kemampuan VI dengan, faktor pembatasnya di dominasi oleh erosi, kemiringan lereng, tekstur tanah, drainase dan ancaman genangan. Kelas kemampuan II merupakan kelas kemampuan lahan terbaik dan kelas kemampuan lahan VI merupakan kelas kemampuan lahan terjelek. Sub DAS Kusambi mempunyai lahan dengan potensi rendah seluas 150,33 ha (2,28 %), potensi sedang 1935,98 ha (36,28 %), dan potensi tinggi seluas 3249,32 ha (60,89 %). Rencana pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan kemampuan lahannya berupa rencana pemanfaatan ruang berupa permukiman, pengembangan permukiman, dan pertanian lahan kering. Arah pemanfaatan lahan pada semua kelas kemampuan lahan untuk menjaga kesinambungan dan penataan lahan di arahkan untuk pertanian, perkebunan dengan hutan rakyat sistem agroforestry dan terasering. Ketersediaan lahan kecamatan Batulicin sebesar 1946,88 ha, kebutuhan lahan sebesar 3679,82 ha. Kecamatan Simpang Empat sebesar 575,04 ha, kebutuhan lahan sebesar 18607,07 ha. dan kecamatan Karang Bintang sebesar 1453,86 ha, kebutuhan lahan sebesar 4354,96 ha. Daya dukung lahan kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang semuanya defisit, sebab ketersediaan lahan lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan lahan. Kebutuhan air penduduk Kabupaten Tanah Bumbu = $(8.26.352.700 / 23340) / 365 = 97$ liter/orang/hari, Kebutuhan air = $((97,229 \times 97 \times 365) / 1000) / 1000000 = 3,44$ juta m³/tahun. Besarnya kebutuhan air untuk perikanan di Sub DAS Kusambi adalah 15 liter/detik/hektar, dan Kebutuhan air = $((1,13 \times 15 \times 24 \times 60 \times 60 \times 180) / 1000) / 1000000 = 0,53$ juta m³/tahun, dan ketersediaan air Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan kebutuhan air total masih relatif *surplus*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul "Analisis Daya Dukung Lahan Berbasis Neraca Air di Sub DAS Kusambi DAS Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan Selatan" dengan baik.

Penulis pada kesempatan ini tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Achmad Alim Bachri,SE,M.Si. selaku Ketua Lembaga Penelitian Unlam
2. Dekan Fakultas Kehutanan Unlam
3. Pemerintah Kabupaten Tanah Bumbu.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mengurangi segala bentuk kesalahan penulisan dan kesalahan penyajian ini penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun bagi kesempurnaan penelitian ini.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat diterima dengan baik dan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. amiin.

Banjarbaru, Nipember 2013

Ketua Tim,

Badaruddin, S.Hut,MP

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1. Daerah Aliran Sungai.....	2
2.2. Konsep Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	3
2.3. Evaluasi Kemampuan Lahan.....	6
2.4. Struktur Klasifikasi Kemampuan Lahan	7
2.5. Daya Dukung Lingkungan	8
2.6. Ketersediaan Air	13
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT.....	15
3.1. Tujuan	15
3.2. Manfaat	15
3.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian.....	15
BAB IV. METODE PENELITIAN	18
4.1. Tempat.....	18
4.2. Bahan dan Alat Penelitian	18
4.3. Prosedur Penelitian.....	19

4.3.1. Cara Memperoleh Data	19
4.3.2. Jenis dan Sumber Data	19
4.3.3. Tahapan Penelitian	19
4.3.4. Pengumpulan Data dan Pengambilan Sampel.....	20
4.4. Analisis Kemampuan Lahan pada Tingkat Unit Pengelolaan.....	20
4.5. Arahan Penggunaan lahan.....	29
4.6. Analisis Daya Dukung	31
4.6.1. Metode Perbandingan Ketersediaan dan Kebutuhan Lahan	31
4.6.2. Pendekatan Perhitungan	31
BAB V. HASIL YANG DICAPAI.....	38
5.1. Karakteristik Sub-Das Kusambi.....	38
5.1.1. Satun Lahan.....	38
5.2. Analisis Kemampuan Lahan	41
5.3. Evaluasi Pemanfaatan Lahan Sub DAS Kusambi.....	51
5.3.1. Kesesuaian Penggunaan Lahan Eksisting	51
5.3.2. Arahan Pemanfaatan Lahan berdasarkan Kemampuan Lahan.....	58
5.4. Analisis Daya Dukung Lahan Sub DAS Kusambi.....	62
5.4.1. Perhitungan dan Analisis Ketersediaan Lahan.....	62
5.4.2. Perhitungan dan Analisis Kebutuhan Lahan	65
5.5. Kebutuhan Air di Sub DAS Kusambi	72
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	80
6.1 Keimpulan	81
6.2. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Kriteria Klasifikasi Kemampuan Lahan	21
Tabel 4.2. Klasifikasi Lereng (l)	22
Tabel 4.3. Klasifikasi Erosi (Tingkat Bahaya Erosi) (e).....	23
Tabel 4.4. Kepekaan Erosi (KE)	24
Tabel 4.5. Klasifikasi Kedalaman Tanah (Solum) (k)	24
Tabel 4.6. Klasifikasi Tekstur Tanah (t)	25
Tabel 4.7. Permeabilitas (p)	25
Tabel 4.8. Drainase (d).....	26
Tabel 4.9. Batuan (b)	27
Tabel 4.10. Kerikil (b)	27
Tabel 4.11. Bahaya banjir (O).....	28
Tabel 4.12. Kriteria Hubungan Potensi Pemanfaatan Kelas Kemampuan Lahan.....	29
Tabel 4.13. Klasifikasi Kemampuan Lahan Dalam Tingkat Kelas	30
Tabel 4.14. Contoh Perhitungan Nilai Produksi Total.....	33
Tabel 4.15. koefisien limpasan	35
Tabel 4.16. Kriteria Penetapan Status DDL-Air	35
Tabel 5.1. Ragam Satuan Lahan, Karakteristik Lahan, dan Kelas Kemampuan Lahan	43
Tabel 5.2. Luas Kemampuan Lahan Sub Das Kusambi.....	46
Tabel 5.3 .Klasifikasi Potensi Kemampuan Lahan	47
Tabel 5.4. Agihan Potensi Lahan	48
Tabel 5.5. Kesesuaian Bentuk Penggunaan Lahan terhadap Kelas Kemampuan Lahan Sub DAS Kusambi per Satuan Lahan	53
Tabel 5.6 . Arahan Pemanfaatan Lahan Sub Das Kusambi Berdasarkan Kemampuan Lahan	61
Tabel 5.7. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Batulicin	63
Tabel 5.8. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Simpang Empat	63
Tabel 5.9. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Karang Bintang	64
Tabel 5.10 Penetapan Curah Hujan Tahun Perencanaan DAS BATULICIN.....	77
Tabel 5.11 : Curah Hujan Tahun 90 % kering (Probabilitas 90%)	77

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1. Kerangka Pikir metode penelitian untuk Kemampuan Lahan dan arahan penggunaannya Di Sub DAS Kusambi Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu.	36
Gambar 4.2. Diagram Penentuan Daya Dukung Lahan Berbasis Neraca Lahan pada Kondisi Pemanfaatan Saat ini	37
Gambar 4.3. Diagram cakupan air	37
Gambar 4.3. Diagram Penentuan Daya Dukung Air	37
Gambar 5.1. Peta Satuan Lahan di Sub DAS Kusambi	38
Gambar 5.2 Peta Satuan Lahan di Sub DAS Kusambi. Kelas Kemampuan Lahan Sub DAS Kusambi.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Curah Hujan, Hari Hujan dan Curah Hujan Maksimum di Kabupaten Tanah Bumbu	86
Lampiran 2. Nilai Faktor Erosivitas Hujan (R) di Kabupaten Tanah Bumbu	87
Lampiran 3. Kelas Kemampuan Lahan	88
Lampiran 4 : Perhitungan Debit Andalan Metode Fj Mock	89
Lampiran 5. Perhitungan Evapotraspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Eto = $c \cdot [(W \cdot R_n + (1 - W) f(u)(e_a - e_d)]$	90
Lampiran 6. Data Debit Air SUB DAS Kusambi dari tahun 2002 sampai tahun 2011	91

BAB I. PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu sistem ekologis dimana unsur-unsur biotik dan abiotik berinteraksi antara satu dengan lainnya. Manusia merupakan unsur biotik yang memiliki peran dominan dalam sebuah ekosistem DAS dan merupakan unsur pengelola DAS itu sendiri. Meningkatnya jumlah penduduk yang diiringi dengan peningkatan kebutuhan ekonomi menyebabkan laju tekanan terhadap sumber daya lahan tidak dapat dihindari, terutama untuk kepentingan pertanian dan pengembangan permukiman.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai diharapkan dapat memberikan dampak ekonomis kepada manusia yang hidup didalamnya tanpa mengabaikan aspek kelestarian dan keseimbangan dari ekosistem DAS itu sendiri. Kelestarian dan keseimbangan di dalam wilayah DAS dapat diupayakan dengan menggunakan atau memanfaatkan lahan sesuai dengan daya dukung dan kemampuan lahan tersebut. Sehingga dampak negatif dari upaya pemanfaatan lahan dapat ditekan seminimal mungkin. Daya dukung lahan berbasis neraca air suatu wilayah dapat diketahui dengan menghitung kapasitas ketersediaan air pada suatu wilayah tersebut. Kapasitas ketersediaan air ini sangat tergantung pada kemampuan menjaga dan mempertahankan dinamika siklus hidrologi pada daerah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Dinamika mempertahankan siklus hidrologi secara buatan sangat ditentukan oleh kemampuan meningkatkan kapasitas simpan air, baik penyimpanan secara “alami” dengan upaya melakukan rehabilitasi dan konservasi pada daerah hulu DAS, ataupun secara “struktur buatan” seperti waduk.

Peningkatan luas lahan kritis pada dasarnya merupakan dinamika yang terjadi pada suatu bentang lahan, dan tidak dapat menggambarkan ketidakberhasilan upaya rehabilitasi hutan dan lahan yang telah dilaksanakan sampai dengan saat ini. Semakin luasnya lahan kritis secara umum Wilayah Kerja Balai Pengelolaan DAS Barito meliputi Provinsi Kalimantan Selatan dan sebagian Provinsi Kalimantan Tengah merupakan akibat dari besarnya kebutuhan akan pemanfaatan sumber daya alam yang ada baik. Luas lahan kritis di Wilayah DAS Batulicin di kawasan lindung dalam hutan, tidak kritis 42.522,4 Ha, potensial kritis 705.306,7 Ha, agak kritis 10.874,4 Ha, kritis 4.453,8 Ha, dan sangat kritis 657,4 Ha, kawasan lindung di luar hutan, tidak kritis 49.363,5 Ha, potensial kritis 218.8536,6 Ha, agak kritis 35.154,7 Ha, kritis 21.009,8 Ha, dan sangat kritis 1.977,4 Ha, sedangkan kawasan budidaya usaha pertanian, tidak kritis 3.774,0 Ha, potensial kritis 679.636,8 Ha, agak kritis 26.018,5 Ha, kritis 6.583,4 Ha, dan sangat kritis 1.174,8 Ha. (Badaruddin 2011).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daerah Aliran Sungai

Daerah aliran sungai (DAS) dapat diartikan sebagai kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya ke sungai yang akhirnya bermuara ke danau/laut (Asdak, 2002). DAS juga diartikan sebagai sebuah unit hidrologi dimana presipitasi (hujan) menjadi input utamanya dan debit (Q) merupakan outputnya (Seyhan, 1993). Lebih lanjut dikatakan bahwa DAS merupakan ekosistem yang terdiri dari unsur utama vegetasi, tanah, air dan manusia dengan segala upaya yang dilakukan di dalamnya. Sebagai suatu ekosistem, di DAS terjadi interaksi antara faktor biotik dan fisik yang menggambarkan keseimbangan masukan dan keluran berupa debit aliran, erosi dan sedimentasi (Asdak, 2002). Ruslan (1992) dan Menhut (2005), memberikan pengertian DAS adalah semua wilayah darat yang dibatasi oleh pemisah topografi yakni punggung bukit yang menerima air hujan yang jatuh di atasnya dan mengalirkannya melalui sungai utama kelaut ataupun ke danau.

Ruslan (1992) membagi DAS berdasarkan kelerengan sebagai berikut : DAS Hulu (Upper watershed) dengan kelerengan diatas 30 % dan DAS Hilir (Lower watershed) dengan kelerengan antara 8 – 30 %. Secara fisik kondisi konfigurasi lapangan sangat bervariasi dari kondisi berbukit-bukit sampai kondisi pegunungan. Namun demikian kumpulan dari kondisi tersebut dirangkaikan oleh suatu sistem aliran sungai, membentuk suatu satuan perwilayahan Daerah Aliran Sungai.

Suripin (2004) menyatakan bahwa penetapan DAS Prioritas berdasarkan pada kriteria sebagai berikut :

- a. DAS yang hidroorologisnya kritis, ditandai oleh rendahnya prosentase penutupan lahan, tingginya laju erosi tahunan, dan besarnya nisbah debit sungai maksimum (musim hujan) dan debit minimum (musim kemarau) serta kandungan lumpur (sediment load) yang berlebihan.
- b. Urgensi perlindungan investasi yang telah, sedang, atau akan dibangun bangunan vital dengan investasi besar di daerah hilirnya, anantara lain : waduk, bendungan, dan bangunan pengairan lainnya.
- c. Daerah yang rawan terhadap banjir dan kekeringan.

- d. Daerah perladangan berpindah dan daerah dengan penggarapan tanah yang merusak tanah dan lingkungan.
- e. Daerah dimana tingkat pendapatan penduduk rendah, tingkat kesadaran masyarakat terhadap pelestarian sumberdaya alam tanah, air dan hutan masih rendah.
- f. Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi.

Bencana alam banjir dan kekeringan yang silih berganti yang terjadi di suatu wilayah atau daerah merupakan salah satu dampak negatif kegiatan manusia pada suatu DAS. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kegiatan manusia telah menyebabkan DAS gagal menjalankan fungsinya sebagai penampung air hujan yang jatuh dari langit, penyimpanan, dan pendistribusian air tersebut ke saluran-saluran atau sungai.

Dalam sebuah DAS, daerah aliran sungai dibagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Secara biogeofisik daerah hulu DAS menurut dicirikan oleh: merupakan daerah konservasi; mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, daerah dengan kemiringan lereng besar (>15%), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan bukan merupakan daerah banjir. Sementara daerah hilir dicirikan oleh: merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase rendah, kemiringan lereng kecil (<8%), merupakan daerah sering terjadi banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian. Sedangkan daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut (Asdak, 2002).

2.2. Konsep Pengelolaan Daerah Aliran Sungai

Konsep pengelolaan DAS menurut Hufschmidt dalam Asdak (2002) dapat dilakukan melalui 3 dimensi pendekatan, yaitu:

1. Pengelolaan DAS sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan yang erat berkaitan.
2. Pengelolaan DAS sebagai sistem perencanaan pengelolaan dan sebagai alat implementasi program pengelolaan DAS melalui kelembagaan yang relevan dan terkait.
3. Pengelolaan DAS sebagai serial aktivitas yang masing-masing berkaitan dan memerlukan perangkat pengelolaan yang spesifik. Selama ini pengalaman yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pengelolaan DAS seringkali

dibatasi oleh batasan-batasan administratif, dan oleh karenanya, batas-batas ekosistem alamiah kurang banyak dimanfaatkan.

Pembangunan DAS yang berkelanjutan dapat diwujudkan melalui penyelarasan kegiatan pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan. Dalam hal ini diperlukan penyatuan kedua sisi pandang tersebut secara realistis melalui penyesuaian kegiatan pengelolaan DAS dan konservasi daerah hulu ke dalam kenyataan-kenyataan ekonomi dan sosial. Kebijakan-kebijakan yang melandasi tercapainya pembangunan yang berkelanjutan tersebut dapat dirumuskan mengikuti atau sesuai dengan prinsip-prinsip pengelolaan DAS yang rasional sebagai berikut (Asdak, 2002):

1. Mengenali hal-hal yang menjadi tuntutan mendasar untuk tercapainya usaha-usaha penyelamatan lingkungan dan sumberdaya alam.
2. Memasukkan atau mempertimbangkan dalam kebijakan yang akan dibuat nilai-nilai jasa lingkungan yang saat ini belum atau tidak diperhitungkan secara komersial.
3. Menyelaraskan atau rekonsiliasi atas konflik-konflik kepentingan yang bersumber dari penentuan batas-batas alamiah dan batas-batas administratif.
4. Menciptakan investasi (sektor swasta), peraturan-peraturan, insentif, dan perpajakan yang mengkaitkan adanya interaksi antara aktivitas tataguna lahan di daerah hulu dan kemungkinan dampak kegiatannya di daerah hilir.

Aturan kelembagaan yang digunakan dan tindakan kemitraan kolaboratif di DAS dengan dua pola penggunaan lahan yang berbeda: perkotaan dan pedesaan. Kerangka kelembagaan untuk analisis dan pengembangan ini digunakan untuk mempelajari kinerja kelembagaan kemitraan masing-masing dengan biaya transaksi menilai dan lingkungan, sosial, politik. (Hardy dan Tomas 2010). Konsep Teoritis tentang DAS dan pengelolaannya mengisyaratkan adanya berbagai kebutuhan yang terlibat. Berbagai kebutuhan ini dapat dibuktikan dengan jalan wawancara dan diskusi dengan beberapa pihak yang terlibat langsung dengan persoalan (Soemarno. 2006).

Pengelolaan DAS terpadu adalah pemanfaatan potensi sumber daya alam beserta jasa lingkungan (*environment services*) yang ada dalam DAS melalui penilaian yang menyeluruh tentang DAS dan potensi jasa-jasa lingkungan. Pengelolaan DAS secara terpadu dan berkelanjutan pada prinsipnya merupakan upaya pemanfaatan, perlindungan dan pelestarian serta pengendalian yang dilaksanakan secara terpadu (multi sektor), menyeluruh (hulu - hilir, kuantitas - kualitas, *in stream - off stream*), berkelanjutan (lintas generasi), berwawasan lingkungan (konservasi ekosistem) dengan

DAS (satuan wilayah hidrologis) sebagai kesatuan pengelolaan. Prinsip dasar Pengelolaan DAS menurut Surat Keputusan Menteri Kehutanan nomor 52/Kpts-II/2001, adalah :

1. Pengelolaan DAS berupa pemanfaatan, pemberdayaan, pengembangan, perlindungan dan pengendalian sumber daya dalam DAS.
2. Pengelolaan DAS berlandaskan pada asas keterpaduan, kelestarian, kemanfaatan, keadilan, kemandirian (kelayakan usaha) serta akuntabilitas.
3. Pengelolaan DAS diselenggarakan secara terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.
4. Pengelolaan DAS dilakukan melalui pendekatan ekosistem yang dilaksanakan berdasarkan prinsip "*satu sungai, satu rencana, satu pengelolaan*" dengan memperhatikan sistem pemerintahan yang desentralistis sesuai jiwa otonomi yang luas, nyata dan bertanggung jawab.
 - a. Satu sungai (dalam arti DAS) merupakan kesatuan wilayah hidrologi yang dapat mencakup beberapa wilayah administratif yang ditetapkan sebagai satu kesatuan wilayah pengelolaan yang tidak dapat diipisahkan;
 - b. Dalam satu sungai hanya berlaku Satu Rencana Kerja yang terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan;
 - c. Dalam satu sungai diterapkan Satu Sistem Pengelolaan yang dapat menjamin keterpaduan kebijakan, strategi perencanaan serta operasionalisasi kegiatan dari hulu sampai hilir. Pengelolaan lahan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam rangka mengelola suatu DAS. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia didalam mengendalikan hubungan timbal balik diantara sumber daya alam dengan manusia dan segala aktivitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia (Asdak, 2002). Dengan demikian aspek-aspek penting dalam pengelolaan DAS menurut Sudarmaji (1995), meliputi :
 - pengelolaan sumber daya alam yang dapat diperbaharui
 - pemenuhan kebutuhan manusia untuk sekarang dan masa mendatang
 - kelestarian dan keserasian ekosistem
 - pengendalian hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia
 - pengendalian air, pengendalian erosi, banjir dan sedimentasi.

2.3. Evaluasi Kemampuan Lahan

Lahan (*land*) adalah bagian dari bentang lahan (*landscape*) yang mencakup lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, hidrologi, dan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976). Evaluasi lahan adalah proses penaksiran terhadap pemanfaatan lahan apabila dipergunakan untuk maksud tertentu atau proses pendugaan potensi sumber daya lahan untuk berbagai penggunaannya (Sitorus, 1995). Sistem klasifikasi kemampuan lahan menggambarkan keterbatasan biofisik tentang penggunaan lahan, termasuk iklim, tanah dan topografi (Brown *et al.* 2010).

Evaluasi lahan merupakan salah satu komponen yang penting dalam proses perencanaan penggunaan lahan (*land use planning*) (FAO, 1976). Hasil evaluasi lahan memberikan alternatif penggunaan lahan dan batas-batas kemungkinan penggunaannya serta tindakan-tindakan pengelolaan yang diperlukan agar lahan dapat digunakan secara lestari. Klasifikasi kemampuan lahan merupakan salah satu bentuk evaluasi lahan.

Evaluasi lahan merupakan proses penilaian potensi suatu lahan untuk penggunaan tertentu. Hasil evaluasi lahan digambarkan dalam bentuk peta sebagai dasar untuk perencanaan tataguna lahan yang rasional sehingga lahan dapat digunakan secara optimal dan lestari (Sitorus, 1995). Evaluasi lahan dapat dibedakan berdasarkan intensitas kerinciannya yaitu; *reconnaissance* (tinjau), semi detil dan detil. Evaluasi lahan intensitas tinjau dilakukan dalam skala nasional atau provinsi bagi negara yang lahannya sangat luas seperti Indonesia. Evaluasi lahan skala semi detil dilakukan untuk tujuan-tujuan yang lebih khusus misalnya studi kelayakan (*feasibility study*) untuk suatu proyek. Sedangkan evaluasi lahan detil dilakukan untuk perencanaan yang telah pasti, misalnya untuk pembuatan desain atau rekomendasi dan biasanya dilakukan setelah kepastian melaksanakan suatu proyek tersebut diputuskan.

Dalam evaluasi lahan, proses klasifikasi lahan dilakukan dengan dua pendekatan atau metode, yaitu metode faktor pembatas dan metode parametrik (Arsyad, 2010). Pada metode parametrik, kualitas lahan atau sifat-sifat lahan yang mempengaruhi kualitas lahan diberi nilai dari 10 sampai 100 atau 1 sampai 10. Kemudian setiap nilai digabungkan dengan penambahan atau perkalian dan ditetapkan selang nilai untuk setiap kelas; nilai tertinggi untuk kelas terbaik dan berkurang dengan semakin kecilnya selang nilai. Metode faktor pembatas, setiap kualitas lahan atau sifat-sifat lahan

diurutkan dari yang terbaik sampai yang terburuk atau dari yang paling kecil hambatan atau ancamannya sampai yang terbesar. Kemudian disusun tabel kriteria untuk setiap kelas; penghambat yang terkecil untuk kelas yang terbaik dan berurutan semakin besar hambatan semakin rendah kelasnya. Salah satu metode evaluasi lahan yang menggunakan metode faktor pembatas adalah klasifikasi kemampuan lahan (Rayes, 2006).

2.4. Struktur Klasifikasi Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan lahan adalah pengelompokan lahan ke dalam satuan-satuan khusus menurut kemampuannya untuk penggunaan intensif dan perlakuan yang diperlukan untuk dapat digunakan secara terus menerus (Sitorus, 1995). Klasifikasi kemampuan lahan dalam penelitian ini menggunakan kriteria kemampuan lahan dari Sitorus (1995), yang merupakan hasil modifikasi dari sistem klasifikasi kemampuan lahan USDA (Sitorus, 1995). Sistem tersebut didasarkan pada faktor-faktor penghambat dan potensi bahaya lain yang masih dapat diterima dalam klasifikasi lahan.

Sistem USDA ini membagi lahan ke dalam jumlah kecil kategori yang yang diurut menurut jumlah dan intensitas faktor penghambat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, dari kategori tertinggi ke kategori terendah (kelas, sub-kelas, dan satuan pengelolaan). Pengelompokan tanah ke dalam kelas kemampuan, sub-kelas dan satuan pengelolaan tersebut bertujuan untuk menghasilkan produksi tanaman umum dan tanaman makanan ternak (*pasture plants*) tanpa mengakibatkan kerusakan tanah dalam periode waktu yang lama. Pengelompokan di dalam kelas kemampuan lahan didasarkan atas intensitas faktor penghambat dari parameter lahan. Kelas kemampuan berkisar dari kelas I dimana tanah tidak mempunyai penghambat utama bagi pertumbuhan tanaman, sampai kelas VIII dimana telah mempunyai penghambat-penghambat yang sangat berat sehingga tidak memungkinkan penggunaannya untuk produksi tanaman-tanaman komersial.

Kelas merupakan tingkat yang tertinggi dan bersifat luas dalam struktur klasifikasi. Penggolongan ke dalam kelas didasarkan atas intensitas faktor-faktor penghambat yang permanen atau sulit diubah. Dalam klasifikasi USDA ini dikenal 8 kelas kemampuan lahan yang diberi nomor I sampai VIII. Sub kelas menunjukkan jenis faktor penghambat yang terdapat di dalam kelas. Pada tingkat sub kelas dikenal 4 macam faktor penghambat yaitu: bahaya erosi (e), kelembaban atau *wetness* (w),

penghambat tanah di dalam daerah perakaran (s) dan iklim (c). Sub kelas ditandai dengan penambahan huruf kecil yang ditempatkan setelah nomor kelas, seperti II e, IV w, dan sebagainya. Kelas kemampuan I tidak mempunyai sub kelas.

Apabila terdapat dua jenis penghambat bernilai sama yang dapat diperbaiki, maka penetapannya subkelas dilakukan menurut prioritas berikut: e, w, s. Artinya jika suatu tanah di daerah beriklim basah memiliki bahaya erosi dan pembatas kelebihan air, maka tanah tersebut dimasukkan ke dalam subkelas e. Jika suatu tanah memiliki pembatas drainase dan kedalaman efektif dangkal, maka tanah tersebut dimasukkan ke dalam sub kelas w (Rayes, 2007).

Kemampuan Lahan kategori kelas dapat dibagi ke dalam kategori sub kelas yang didasarkan pada jenis faktor penghambat atau ancaman dalam penggunaannya seperti kemiringan lereng, ancaman/tingkat erosi, drainase atau ancaman kelebihan air, pembatas perkembangan akar, dan pembatas iklim. Kategori subkelas hanya berlaku untuk kelas II sampai kelas VIII karena lahan kelas I tidak mempunyai faktor penghambat (Rustiadi *et al.* 2010).

Lahan pada Kelas I sampai Kelas IV dengan pengelolaan yang baik mampu menghasilkan dan sesuai untuk berbagai penggunaan seperti untuk penanaman tanaman pertanian umumnya (tanaman semusim dan tahunan), rumput untuk pakan ternak, padang rumput, dan hutan. Lahan Kelas V, VI, dan VII sesuai untuk padang rumput, tanaman pohon-pohon, atau vegetasi alami. Dalam beberapa hal lahan Kelas V dan Kelas VI dapat menghasilkan dan menguntungkan untuk beberapa jenis tanaman tertentu seperti buah-buahan, tanaman hias, atau bunga-bunga dan bahkan jenis sayuran bernilai tinggi dengan pengelolaan dan tindakan konservasi tanah dan air yang baik. Lahan Kelas VIII sebaiknya dibiarkan dalam keadaan alami (Sitorus, 1995).

2.5. Daya Dukung Lingkungan

Daya dukung lingkungan hidup menurut UU No. 23 tahun 1997 adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain; sedangkan pelestarian daya dukung lingkungan hidup adalah rangkaian upaya untuk melindungi kemampuan lingkungan hidup terhadap tekanan perubahan dan atau dampak negatif yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan, agar tetap mampu mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain.

Daya dukung lingkungan adalah kapasitas atau kemampuan ekosistem untuk mendukung kehidupan organisme secara sehat sekaligus mempertahankan produktivitas, kemampuan adaptasi, dan kemampuan memperbarui diri. Daya dukung lingkungan diartikan sebagai kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan manusia (Sunu, 2001). daya dukung lingkungan/*carrying capacity* adalah batas atas dari pertumbuhan suatu populasi, dimana jumlah populasi tersebut tidak dapat lagi didukung oleh sarana, sumberdaya dan lingkungan yang ada. Atau secara lebih singkat dapat dijelaskan sebagai batas aktivitas manusia yang berperan dalam perubahan lingkungan. Konsep ini berasumsi bahwa terdapat kapastian keterbatasan lingkungan yang bertumpu pada pembangunan (Zoer'aini, 1997b).

Daya dukung lingkungan yaitu kemampuan sebidang lahan dalam mendukung kehidupan manusia (Sumarwoto, 2000). Kemudian Notohadiprawiro (1991) menjelaskan bahwa daya dukung tersebut dinilai menurut ambang batas kesanggupan lahan sebagai suatu ekosistem untuk menahan keruntuhan akibat dampak penggunaan. Pembahasan daya dukung meliputi: tingkat penggunaan lahan, pemeliharaan mutu lingkungan, tujuan pengelolaan, pertimbangan biaya pemeliharaan dan kepuasan pengguna sumberdaya.

Implementasi daya dukung lingkungan dapat dilakukan dengan tiga cara:

1. Daya dukung lingkungan disusun pada level minimum sebagai aktivitas baru yang dapat diakomodasikan sebelum terjadi perubahan yang nyata dalam lingkungan yang ada. Misalnya: daya dukung untuk wilayah pertanian, kehutanan dan kegiatan wisata.
2. Perubahan dapat diterima, tetapi pada level tertentu dibatasi agar tidak mengalami proses degradasi serta sesuai dengan ketentuan standart. Cara ini kemungkinan dapat lebih meluas dan relevan terutama untuk ambang batas udara dan air. Contoh implementasi model ini adalah ijin pembuangan limbah yang disesuaikan dengan kapasitas jaringan air.
3. Kapasitas lingkungan diterima sebagai aktivitas baru. Model ini dipakai untuk manajemen sumber daya. Cara ini kemungkinan tidak relevan dengan kasus perkembangan kota, namun dapat relevan dalam kasus drainase yang menyebar pada lahan pertanian basah.

Setiap daerah memiliki karakteristik geografi yang berbeda-beda serta ditambah dengan kegiatan manusia dengan berbagai kepentingannya, sehingga daya dukung lingkungan akan sangat bervariasi (Sunu, 2001). Di daerah yang kondisi daya dukung

lingkungannya masih relatif baik, sebagian masyarakat masih kurang memperhatikan dampak lingkungan sehingga mengakibatkan berkurangnya daya dukung lingkungan. Hal ini akan dapat berlaku sebaliknya, yaitu kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan manusia akan berkurang. Perkembangan teknologi dan kemajuan industri akan berdampak pada kualitas daya dukung lingkungan yang pada akhirnya akan merusak lingkungan itu sendiri. Menurut Sihite (2005), mengatakan perubahan penggunaan lahan berdampak pada penurunan kualitas lingkungan seperti bertambahnya lahan kritis, meningkatnya erosi tanah dan sedimentasi, serta terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Lingkungan yang berada di sekitar kita sangat bervariasi, hal ini juga menunjukkan bervariasinya kemampuan pendukung dari lingkungan tersebut. Daya dukung tidak mutlak, melainkan dapat berkembang sesuai dengan factor yang mendukungnya, yaitu faktor geografi (iklim, perubahan cuaca, kesuburan tanah, erosi); faktor sosial budaya dan iptek (Supardi, 1994).

Ada beberapa kebutuhan informasi sumberdaya lahan yang diperlukan diketahui, yaitu: tanah, iklim, topografi dan formasi geologi, vegetasi dan kondisi sosial ekonomi. Informasi tentang tanah pada akhirnya akan menunjukkan kondisi keragaman sifat lahan yang sangat penting dalam penilaian kemampuan lahan serta tindakan-tindakan budidaya yang diperlukan. Informasi iklim mencakup data tentang: temperatur, curah hujan, kecepatan dan arah angin. Informasi tentang topografi dan formasi geologi meliputi: ketinggian lahan di atas permukaan air laut, derajat kemiringan lereng, dan posisi pada bentang alam. Kondisi topografi berpengaruh secara tidak langsung terhadap kualitas tanah termasuk ancaman erosi dan potensi lahan untuk diusahakan. Vegetasi merupakan salah satu unsur lahan, yang dapat berkembang secara alami atau sebagai hasil dari aktivitas manusia baik pada masa yang lalu atau masa kini. Vegetasi dapat dipertimbangkan sebagai petunjuk untuk mengetahui potensi lahan dan kesesuaian lahan bagi suatu kegunaan tertentu melalui kehadiran tanaman-tanaman indicator (Sitorus, 1998).

Tola, T., Balla P.T., Ibrahim B. 2007, menyatakan bahwa untuk meningkatkan daya dukung lahan di suatu wilayah tentunya dengan peningkatan produktivitas lahan, namun diperlukan tingkat pengelolaan/management dengan usaha-usaha perbaikan masukan dari karakteristik lahan setempat yang dapat dilakukan oleh petani. Konsep daya dukung lingkungan meliputi tiga faktor utama, yaitu: kegiatan/ aktivitas manusia,

sumberdaya alam dan lingkungan. Kualitas lingkungan dapat terjaga dan terpelihara dengan baik apabila manusia mengelola daya dukung pada batas antara minimum dan optimum. Daya dukung kualitas yang dikelola antara 30%-70% memberikan kualitas yang cukup baik. Angka ini diperoleh berdasarkan konsep tata ruang arsitektur bangunan yang harus memperhitungkan “arsitektur alam” antara 1/3-2/3 dari seluruh ruang yang dirubah/ dikelola manusia harus dikelola untuk berkembang secara alami. (Zoer'aini.1997b). Batas ini dianggap baik karena jika penggunaan sumberdaya alam melebihi 70% sampai 100% akan berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan dan keadaan akan menjadi semakin buruk. Dalam hal ini perhitungan didasarkan pada besarnya luasan penggunaan lahan (Soerjani, 1987).

Dalam menerapkan konsep daya dukung lingkungan perlu dilakukan analisis mengenai daya dukung yang membandingkan kebutuhan antara tata guna lahan dengan lingkungan alam atau sistem lingkungan buatan. Hal ini bertujuan untuk mempelajari dampak dari pertumbuhan penduduk dan sistem pembangunan kota, sistem fasilitas umum, dan pengamatan lingkungan. Daya dukung lingkungan terkait dengan kapasitas ambang batas sebagai dasar untuk membatasi rekomendasi pertumbuhan. Prosedur analisis daya dukung lingkungan meliputi: melihat faktor pembatas/ ambang batas atau mengidentifikasi kualitas lingkungan dan geografi (Kaiser dkk. 1995). Sedangkan variabel pokok yang harus diketahui dalam analisis daya dukung lingkungan adalah potensi lahan dan jumlah penduduk.

Hubungan antara manusia dengan lingkungan fisik dapat mencerminkan daya dukung lingkungan, sejumlah ahli biologi mendefinisikan daya dukung lingkungan sebagai jumlah populasi dari makhluk yang dapat didukung oleh tempat hidup (habitat). Kormody (1969) dalam Hadi (2001) menyebutkan bahwa populasi seharusnya selalu berada pada titik keseimbangan dimana lingkungan dapat mendukung. Batas diantara titik keseimbangan tersebut yang dinamakan daya dukung lingkungan. Menurut Soemarwoto (1985 dan 1990) dalam Hadi (2001) menjelaskan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk semakin tinggi pula tingkat permintaan terhadap lahan . Jika ketersediaan lahan tidak mencukupi maka respon yang muncul diantaranya adalah membuka hutan dan menanami daerah rawan erosi, dan hal yang demikian ini menunjukkan kondisi lapar lahan. Pola penggunaan lahan dan kondisi tekanan penduduk semakin tinggi tiap tahunnya menyebabkan nilai daya dukung lahan semakin

menurun sehingga hal ini menjadi penyebab munculnya bentuk lahan yang tidak sesuai dengan karakteristik dan kemampuan lahannya (Senawi 2006).

Beberapa implikasi perencanaan pembangunan yang sesuai dengan konsep ini, yaitu:

1. Penerapan perencanaan tata ruang yang tepat, dalam arti bahwa pengembangan sumber daya harus memperhitungkan daya dukungnya.
2. Penempatan berbagai aktivitas yang mendayagunakan sumberdaya alam harus memperhatikan kapasitasnya dalam mengabsorpsi perubahan akibat aktivitas tersebut.
3. Sumberdaya di suatu wilayah hendaknya dialokasikan ke beberapa zona tertentu.
4. Perlu standar kualitas lingkungan.

Dengan adanya keterbatasan lahan, maka diperlukan pemanfaatan yang proporsional untuk berbagai jenis penggunaannya agar dapat terbentuk keseimbangan dalam penggunaan sumberdaya yang ada di dalamnya.

Daya dukung lahan berbasis neraca air suatu wilayah dapat diketahui dengan menghitung kapasitas ketersediaan air pada suatu wilayah tersebut. Kapasitas ketersediaan air ini sangat tergantung pada kemampuan menjaga dan mempertahankan dinamika siklus hidrologi pada daerah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Dinamika mempertahankan siklus hidrologi secara buatan sangat ditentukan oleh kemampuan meningkatkan kapasitas simpan air, baik penyimpanan secara “alami” dengan upaya melakukan rehabilitasi dan konservasi pada daerah hulu DAS, ataupun secara “struktur buatan” seperti waduk.

Pemanfaatan sumber-sumber air yang tidak terkendali menyebabkan pasokan air cenderung berkurang akibat inefisiensi pemakaian air baik untuk pertanian, domestik, industri, dan lain-lain. Pengendalian status daya dukung air ditentukan oleh kemampuan menjaga kapasitas simpan air, sistem distribusi (alokasi) air, serta pemanfaatan/pemakaian air efisiensi, melalui penyediaan prasarana penyediaan air.

Analisis daya dukung lahan berbasis neraca air menunjukkan perbandingan kondisi suplai air pada suatu wilayah dengan kebutuhan yang ada. Dari perbandingan keduanya, akan diperoleh status kondisi ketersediaan air pada wilayah tersebut. Mengacu pada diagram alir curah hujan dan bentuk-bentuk sumberdaya air. Analisis daya dukung lahan aspek sumberdaya air dapat dilakukan melalui 4 (empat) hirarki analisi, yaitu meliputi:

- a. Penetapan status daya dukung lahan berbasis neraca air
- b. Kajian sumberdaya ilkim untuk pertanian (tipe agroklimat)
- c. Analisis potensi suplai air
- d. Kajian indikator degradasi sumberdaya air. (Rustiadi DKK 2010)

2.6. Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu (Bambang Triatmodjo, 2010). Secara rinci ketersediaan air dapat dikategorikan menjadi

1. Ketersediaan air permukaan:

Ketersediaan air sungai Ketersediaan air dari mata air Ketersediaan Tampunguan Air Ketersediaan Air PDAM

2. Ketersediaan air tanah

A. Kebutuhan Air

Kebutuhan air secara umum dapat dibagi dalam dua kategori yaitu kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan irigasi dan kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan non irigasi. Untuk kebutuhan air non irigasi sendiri masih dibagi menjadi kebutuhan air untuk keperluan domestik, non domestik, industri, peternakan, perikanan dan penggelontoran/perawatan sungai (Anonim, 2006).

B. Neraca Air

Perhitungan neraca air dilakukan dengan didasarkan pada perbandingan antara ketersediaan air permukaan dan air tanah dengan memperhatikan adanya titik-titik pengambilan (misalnya: sungai, bendung atau waduk) dengan total kebutuhan air di wilayah yang dilayaninya, dengan belum memperhitungkan adanya optimasi pemanfaatan jika terjadi defisit air (Anonim, 2006).

C. Proyeksi Kebutuhan Air

1. Poyeksi Kebutuhan Air Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan kebutuhan air baku. Proyeksi jumlah penduduk digunakan untuk menghitung tingkat kebutuhan air baku pada masa mendatang. Proyeksi jumlah penduduk di suatu daerah dan pada tahun tertentu dapat dilakukan apabila diketahui tingkat pertumbuhan penduduknya.

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk pada umumnya dapat dilakukan dengan menggunakan tiga metode, yaitu: Metode Aritmatik, Metode Geometrik, Metode Eksponensial (Muliakusumah, 2000).

2. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan ramalan adalah sesuatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang (Hasnah, 2004). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode peramalan kuantitatif yang salah satunya adalah metode Proyeksi Trend dengan Regresi. Hal-hal yang perlu diketahui sebelum melakukan peramalan adalah terlebih dahulu mengetahui kondisi-kondisi seperti:

- a. Adanya informasi masa lalu
- b. Informasi yang ada dalam bentuk data
- c. Diasumsikan bahwa pola data yang ada dari data masa lalu akan berkelanjutan dimasa yang akan datang.

D. Kualitas Air

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Tingkat pencemaran air DAS dievaluasi dengan melihat parameter kualitas air atau mutu air dari suatu badan air atau aliran air di sungai. Kondisi kualitas air menurun jika nilai unsur-unsur sifat fisika, kimia, dan biologi air telah melebihi nilai ambang batas standarnya. Kondisi kualitas air tersebut dipengaruhi oleh jenis penutupan vegetasi, limbah buangan domestik, industri, pengolahan lahan, pola tanam, dan lain-lain (Purnama dkk, 2012). Berdasarkan PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas.

Dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air telah diatur metode untuk menentukan status mutu air yaitu metode storet. Metode STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air (Anonim, 2003).

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT

3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pemanfaatan lahan eksisting dan rencana pemanfaatan ruang Sub DAS Kusambi DAS Batulicin berdasarkan Daya Dukung lahan berbasis neraca air. Dari hasil evaluasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan rekomendasi dalam pengelolaan lahan DAS di waktu yang akan datang.

Untuk mencapai tujuan tersebut selanjutnya ditetapkan sasaran-sasaran, yaitu:

1. Identifikasi kondisi fisik Sub DAS Kusambi DAS Batulicin
2. Analisis kemampuan Lahan Sub DAS Kusambi DAS Batulicin
3. Analisis daya Dukung Lahan Sub DAS Kusambi DAS Batulicin
4. Analisis kondisi penduduk di Sub DAS Kusambi DAS Batulicin
5. Menganalisis indikator degradasi sumber daya air
6. Arahan pengelolaan lahan dan rekomendasi

3.2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pengelolaan sumberdaya alam berbasis daya neraca air Khususnya dalam pengelolaan Sub DAS Kusambi DAS Batulicin sebagai upaya pengendalian pemanfaatan lahan agar sesuai dengan kemampuan serta daya dukung lahan yang dimilikinya dan sebagai pertimbangan bagi pengambil kebijakan untuk menentukan rekomendasi dalam pengelolaan lahan DAS di waktu yang akan datang.

3.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Penelitian mengenai daya dukung lahan berbasis neraca air ini akan memberikan informasi perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air. Ketersediaan air ditentukan menggunakan metode koefisien limpasan berdasarkan informasi daya dukung/penggunaan lahan serta data curah hujan tahunan. Sementara itu kebutuhan air dihitung dari hasil konversi terhadap kebutuhan hidup layak. Perhitungan dapat diterapkan pada wilayah Kabupaten/kota atau wilayah ekologis seperti Daerah aliran

Sungai (DAS) / sub DAS dan pulau kecil. Perhitungan untuk wilayah administrasi diperoleh dengan cara “menormalisasi” hasil perhitungan berdasarkan wilayah ekologis, dalam hal ini adalah Daerah Aliran Sungai (DAS)/sub DAS yang menjadi dasar bagi perhitungan ketersediaan sumber daya air secara alami.

Pengelolaan lahan mempunyai kedudukan yang sangat penting dalam sistem DAS. Masalah utama dalam DAS adalah semakin menurunnya kemampuan DAS dalam menyangga kehidupan di dalamnya yang di indikasikan dari semakin meningkatnya degradasi lahan dan menurunnya kualitas DAS. Degradasi lahan ini dapat menimbulkan dampak pada kondisi tata air dalam DAS dan akan menyebabkan terganggunya fungsi DAS. Pengelolaan lahan dengan mempertimbangkan daya dukung lahannya mutlak diperlukan untuk menjamin keberlangsungan DAS dimasa yang akan datang.

DAS Batulicin mempunyai permasalahan yang cukup kompleks, dan termasuk DAS prioritas. DAS Batulicin terdiri dari beberapa sub DAS yaitu Sub DAS Kusambi dengan luas 5.336 Ha, Sub DAS Tempurung dengan luas 5.112 Ha, Sub DAS Bening dengan luas 26.787 Ha, Sub DAS Samarini dengan luas 8.762 Ha, Sub DAS Amparan Jambu dengan luas 25.303 Ha, Sub DAS Selilau dengan luas 30.943 Ha, Sub DAS Sela dengan luas 40.541 Ha, Pembangunan lahan permukiman baru marak terjadi di daerah tengah dan hulu DAS Batulicin dan kecenderungannya semakin tidak terkendali. Padahal pemanfaatan kawasan bagian hulu seharusnya digunakan untuk kawasan lindung dan daerah resapan air, jika hal ini terus terjadi maka akan terjadi ketidakseimbangan alam karena potensi terjadi banjir akan semakin meningkat pada musim hujan. Aktivitas rumah tangga seperti pembuangan sampah dan limbah domestik dapat menurunkan kualitas sungai dan air tanah yang menyebabkan degradasi lingkungan. (BPDAS Barito 2009).

Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung lahannya dapat menimbulkan dampak negatif di kemudian hari, seperti meningkatnya erosi lahan, meningkatnya sedimentasi di daerah hilir, menurunnya produktifitas lahan, dan menurunnya potensi air tanah. Oleh karena itu agar fungsi DAS dan Sub DAS tetap terjaga dengan baik, perlu dilakukan pengelolaan lahan dengan mensekresikan antara pemanfaatan lahan dengan daya dukungnya lahannya.

Berdasarkan permasalahan tersebut terungkap adanya kecenderungan meningkatnya degradasi lahan Sub DAS Kusambi DAS Batulicin yang di dalamnya terdapat kawasan perekonomian terpadu (KAPET) yang diakibatkan oleh

ketidaksesuaian pemanfaatan lahan dengan kemampuan dan daya dukungnya terutama terhadap neraca air.

Analisis Kemampuan Dan Daya Dukung Lahan Di SUB DAS Kusambi DAS Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan lahan eksisting dan rencana pemanfaatan ruang Sub DAS Kusambi DAS Batulicin berdasarkan daya dukung lahan berbasis neraca air. Dari hasil evaluasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan rekomendasi dalam pengelolaan lahan DAS di waktu yang akan datang.

Daya dukung lahan berbasis neraca air suatu wilayah dapat diketahui dengan menghitung kapasitas ketersediaan air pada suatu wilayah tersebut. Kapasitas ketersediaan air ini sangat tergantung pada kemampuan menjaga dan mempertahankan dinamika siklus hidrologi pada daerah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Dinamika mempertahankan siklus hidrologi secara buatan sangat ditentukan oleh kemampuan meningkatkan kapasitas simpan air, baik penyimpanan secara “alami” dengan upaya melakukan rehabilitasi dan konservasi pada daerah hulu DAS, ataupun secara “struktur buatan” seperti waduk.

Pemanfaatan sumber-sumber air yang tidak terkontrol menyebabkan pasokan air cenderung berkurang akibat inefisiensi pemakaian air baik untuk pertanian, domestik, industri, dan lain-lain. Pengendalian status daya dukung air ditentukan oleh kemampuan menjaga kapasitas simpan air, sistem distribusi (alokasi) air, serta pemanfaatan/pemakaian air efisiensi, melalui penyediaan prasarana penyediaan air.

Analisis daya dukung lahan berbasis neraca air menunjukkan perbandingan kondisi suplai air pada suatu wilayah dengan kebutuhan yang ada. Dari perbandingan keduanya, akan diperoleh status kondisi ketersediaan air pada wilayah tersebut. Mengacu pada diagram alir curah hujan dan bentuk-bentuk sumberdaya air. Analisis daya dukung lahan aspek sumberdaya air dapat dilakukan melalui 4 (empat) hirarki analisis, yaitu meliputi:

- a. Penetapan status daya dukung lahan berbasis neraca air
- b. Kajian sumberdaya iklim untuk pertanian (tipe agroklimat)
- c. Analisis potensi suplai air
- d. Kajian indikator degradasi sumberdaya air.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di kawasan sub DAS Kusambi DAS Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan dengan alokasi waktu \pm 12 bulan (Maret 2013 – Desember 2013), dimulai dari, pengumpulan data, analisis data dan penulisan laporan.

4.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sampel tanah pada lokasi penelitian,
- 2) Kantong Plastik untuk sampel tanah,
- 3) Peta-peta yang diperlukan antara lain :
 - a) Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1 : 50.000 tahun 1999,
 - b) Peta Penggunaan Lahan (RTRWP/RTRWK),
 - c) Peta Jenis Tanah Provinsi Kalimantan Selatan Skala 1 : 250.000 tahun 2011
 - d) Peta Kelas Kelerengan, rstm
 - e) Peta Penutupan Lahan, bakusurtanal 1 :50.000 tahun 1999
 - f) Peta erosi
 - g) Peta drainase/genangan

Sedangkan peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian baik yang dilaksanakan di lapangan maupun dirumah terdiri dari :

- 1) Peralatan Lapangan :
 - a) GPS Merk Garmin,
 - b) Clinometer/Abney level,
 - c) Kompas/Sunto,
 - d) Kamera,
 - e) Bor Tanah,
 - f) Ring Sampel,
 - g) Meteran,
 - h) Linggis, Parang, dan Pisau dan
 - i) Quisoner da alat-alat tulis.

2) Peralatan Kantor :

- a) Personal Komputer
- b) Digitiser dan Plotter,
- c) Printer dan
- d) Program pengolahan peta/GIS (ArcGIS 9.3).

4.3. Prosedur Penelitian

4.3.1. Cara Memperoleh Data

Data sekunder diperoleh dengan cara mengkaji bahan pustaka, atau memperolehnya dari pihak pengumpul data. Sedangkan data primer diperoleh dengan cara angket atau kuesioner, wawancara atau interview, pengamatan atau observasi dan ujian atau tes (Kusmayadi dan Endar Sugiarto, 2000). Dalam penelitian ini, pengumpulan data primer dilakukan dengan cara survey observasi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting secara visual serta potensi dan kelemahan kawasan secara visual.

4.3.2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu data primer dan data sekunder. Data yang menjadi bahan untuk analisis adalah data primer berupa gambaran aktual lokasi penelitian dan data sekunder yang diperoleh dari berbagai instansi terkait.

4.3.3. Tahapan Penelitian

Agar dapat dilaksanakan secara terarah dan tepat waktu dengan hasil yang sesuai dengan tujuannya, maka penelitian dilaksanakan secara bertahap yaitu; tahap persiapan, tahap pekerjaan lapangan dan tahap penyelesaian.

A. Tahap Persiapan

- Studi atau telaah pustaka dengan mempelajari buku-buku referensi dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini.
- Orientasi lapangan untuk mengetahui gambaran secara umum daerah yang akan dikaji.
- Mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti peta dasar dan peta tematik : peta rupa bumi, peta bentuk lahan, peta jenis tanah, peta

erosi, peta kemiringan lereng, peta geologi, peta penggunaan lahan, peta tutupan lahan data curah hujan, citra satelit terbaru untuk interpretasi pemanfaatan lahan eksisting, serta data kependudukan yang diperoleh dari instansi atau pihak terkait.

- Membuat satuan analisis berdasarkan pada satuan lahan.

B. Tahap Survei Lapangan

- Melakukan koreksi terhadap peta-peta tentatif sesuai dengan kondisi di lapangan.
- Mengumpulkan data primer dengan cara melakukan pengamatan lapangan terhadap parameter lahan kemiringan lereng, kedalaman tanah, tingkat erosi, drainase tanah, kerikil/batuan dan ancaman genangan.

4.4. Pengumpulan Data dan Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dari lapangan berdasarkan keadaan yang sesungguhnya dengan menggabungkan berbagai teknik pengumpulan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan secara langsung kepada objek penelitian, yaitu Sub DAS Kusambi (DAS) Batulicin berdasarkan peta satuan lahan. Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung beberapa variabel pada saat observasi lapangan.

Untuk mengumpulkan data primer digunakan teknik sampling (teknik pengambilan sampel) yang merupakan sampel area. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode stratified random sampling (sampel acak berstrata), dengan strata berdasarkan satuan lahan dengan mempertimbangkan aksesibilitas jalan.

4.1.1 Analisis Kemampuan Lahan pada Tingkat Unit Pengelolaan

Penentuan kemampuan lahan pada tingkat unit pengelolaan terutama penting untuk melakukan evaluasi kecocokan penggunaan lahan saat ini. Evaluasi kecocokan penggunaan lahan diperlukan sebagai masukan bagi revisi rencana tata ruang atau penggunaan lahan yang sudah ada (Rustiadi *et al.* 2010).

Klasifikasi pada katagori unit pengelolaan memperhitungkan faktor-faktor penghambat yang bersifat permanen atau sulit diubah seperti tekstur tanah, lereng permukaan, drainase, kedalaman efektif tanah, tingkat erosi yang telah terjadi, liat

masam, batuan di atas permukaan tanah, ancaman banjir atau genangan air yang tetap. Kelas kemampuan lahan ditentukan oleh nilai terkecil atau parameter yang merupakan pembatas terberat atau paling sulit diatasi dibandingkan faktor-faktor pembatas lainnya (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat), 1993.

Pada penelitian ini evaluasi kemampuan lahan dilakukan menggunakan metoda *matching*. Dalam metoda *matching* dilakukan perbandingan antara nilai faktor penghambat pada unit lahan dengan tabel konversi. Faktor penghambat tersebut adalah: kemiringan lereng, tingkat erosi, kedalaman tanah, tekstur tanah, permeabilitas, drainase, prosentase batuan/kerikil dan ancaman banjir. Untuk membantu dalam mengelompokkan kelas kemampuan, diperlukan seperangkat kriteria yang dapat menempatkan lahan ke dalam pengelompokan baik sebagai satuan pengelolaan, sub kelas atau kelas. Lahan kemudian ditempatkan ke dalam kelas kemampuan yang sesuai berdasarkan tabel konversi yang ada (Tabel 9). Tabel ini menunjukkan masing-masing jenis faktor penghambat, batas kondisi terburuk yang masih dapat diijinkan di dalam masing-masing kelas.

Tabel 4.1. Kriteria Klasifikasi Kemampuan Lahan

Faktor Penghambat/ pembatas	Kelas Kemampuan Lahan							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kemiringan lahan	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	(*)	L ₄	L ₅	L ₆
Kepekaan erosi	KE1, KE2	KE3	KE4, KE5	KE5	(*)	(*)	(*)	(*)
Tingkat erosi	e0	e1	e2	e3	(**)	e4	e5	(*)
Kedalaman tanah	k0	kl	k2	k2	(*)	K3	(*)	(*)
Tekstur	t1, t2,t3	t1, t2,t3	t1, t2,t3, t4	t1, t2,t3, t4	(*)	t1,t2,t 3,t4	t1,t2,t 3,t4	T5
Permeabilitas	P2,P 3	P2,P3	P2,P3, P4	P2,P3	P1	(*)	(*)	P5
Drainase	d1	d2	d3	d4	d5	(**)	(**)	d0
Kerikil	b0	b0	b1	b2	b3	(*)	(*)	b4
Banjir	O0	O1	O2	O3	O4	(**)	(**)	(*)

Sumber : Arsyad (2006), Rayes (2006) & Diputi Bidang Tata Lingkungan
Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

Keterangan : (*) = Dapat mempunyai sembarang sifat (**) = Tidak berlaku

Analisis kemampuan lahan dilakukan dengan menilai faktor penghambat/pembatas pada setiap satuan lahan dengan cara *matching* (perbandingan) menggunakan metode *weight factor matching*. Satuan-satuan lahan tersebut

ditempatkan ke dalam kelas terendah (faktor penghambat terbesar/terberat) dimana salah satu atau lebih faktor penghambat berada pada kelas tersebut (Sitorus, 1995). Kelas kemampuan lahan ditentukan oleh nilai terkecil atau parameter yang merupakan pembatas terberat atau paling sulit diatasi dibandingkan faktor-faktor pembatas lainnya (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1993). Untuk melakukan analisis kemampuan lahan perlu dilakukan penentuan nilai masing-masing faktor penghambat melalui pengamatan lapangan dan data sekunder, sebagai berikut:

A. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng akan berpengaruh terhadap besarnya erosi dan aliran permukaan. Semakin miring lereng potensi terjadinya erosi tanah akan semakin besar, begitu juga dengan aliran permukaan semakin miring lereng aliran permukaan semakin besar (infiltrasi kecil).

Tabel 4.2. Klasifikasi Lereng (1)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	I (0 – 3 %)	Sangat Datar
2	II (3 – 8 %)	Datar
3	III (8 – 15 %)	Landai
4	IV (15 – 30 %)	Agak Curam
5	V (25 – 40 %)	Curam
6	VI (> 40 %)	Sangat Curam

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

B. Tingkat Erosi

Kehilangan lapisan tanah atas (erosi) dapat menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah. Tanah pada lapisan atas (*top soil*) merupakan lapisan tanah yang subur karena banyak mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Erosi dapat menghilangkan lapisan tanah tersebut dan akhirnya dapat menurunkan tingkat produktifitas lahan.

Penentuan tingkat erosi dilakukan melalui pengamatan lapangan secara langsung, dengan melihat jenis erosi yang terjadi, berupa erosi percik, lembar, alur ataupun erosi parit serta menyesuaikan dengan klasifikasinya menurut table konversi. Erosi percik ditandai dengan terbentuknya pilar-pilar tanah dengan puncaknya yang tertutup oleh batu atau tudung batu dan terdapat di permukaan bawah daun yang kotor oleh tanah. Erosi lembar terjadi karena adanya limpasan permukaan (*over land flow*). Ciri erosi lembar di lapangan adalah adanya permukaan rumput tertutup oleh partikel tanah secara merata atau adanya kerikil yang berserakan menempati suatu luasan tertentu di permukaan tanah. Erosi alur terbentuk oleh aliran permukaan yang sudah mulai terkonsentrasi sehingga meninggalkan bekas berupa alur-alur yang mempunyai dimensi lebar tidak lebih dari 50 cm dan dalamnya tidak lebih dari 30 cm (kurang lebih sedalam lapisan tanah olah atau horison A). Apabila dimensi alur sudah melebihi dari ukuran tersebut maka dinamakan erosi parit. Nilai klasifikasi tingkat erosi sebagaimana tabel berikut.

Tabel 4.3. Klasifikasi Erosi (Tingkat Bahaya Erosi) (e)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	0	Tidak ada erosi
2	1	Ringan (< 25% Lapisan atas hilang)
3	2	Sedang(25-75% lapisan atas hilang - < 25% lapisan bawah hilang)
4	3	Agak Berat (>75% lapisan atas hilang - < 25% lapisan bawah hilang)
5	4	Berat (25% lapisan bawah hilang)
6	5	Sangat Berat (erosi parit)

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)

- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

C. Kepekaan Erosi (KE)

Kepekaan tanah terhadap erosi disebut juga erodibilitas tanah. Kode kepekaan erosi tanah sebagai parameter kemampuan lahan disimbolkan dengan KE. Kepekaan tanah terhadap erosi menggambarkan mudah tidaknya tanah tererosi. Kepekaan tanah terhadap erosi dapat ditentukan berdasarkan tekstur tanah, permeabilitas, kandungan bahan organik tanah, dan struktur tanah. Kepekaan tanah terhadap erosi sangat rendah

berarti tanah tersebut paling tahan terhadap erosi (tidak mudah tererosi), sebaliknya kepekaan sangat tinggi berarti tanah tersebut sangat mudah tererosi. Kepekaan tanah terhadap erosi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 4.4. Kepekaan Erosi (KE)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	1	Sangat Rendah (0,00 – 0,10)
2	2	Rendah (0,11 – 0,20)
3	3	Sedang (0,21 – 0,32)
4	4	Agak tinggi (0,33 – 0,43)
5	5	Tinggi (0,44 – 0,55)
6	6	Sangat Tinggi (0,56 – 0,64)

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

D. Kedalaman Efektif Tanah

Kedalaman efektif tanah adalah kedalaman tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Jika dilihat dari struktur horizon tanah, kedalaman efektif tanah meliputi horizon A dan B atau kedalaman tanah sampai pada batas horizon C. Horison C ditandai dengan adanya lapisan hasil pelapukan bahan induk. Kedalaman efektif tanah dapat diketahui dari pengamatan secara langsung di lapangan melalui pengamatan terhadap profil tanah yang ditemukan di lapangan seperti tebing sungai atau tebing teras atau singkapan yang ada. Klasifikasi kedalaman efektif tanah yang digunakan.

Tabel 4.5. Klasifikasi Kedalaman Tanah (Solum) (k)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	A > (90 cm)	Dalam
2	B (50 – 90 cm)	Cukup Dalam
3	C (25 – 50 cm)	Dangkal
4	D (< 25 cm)	Sangat Dangkal

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

E. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi kapasitas tanah untuk menahan air dan permeabilitas tanah serta berbagai sifat fisik dan kimia tanah. Tekstur tanah merupakan perbandingan kandungan pasir, liat dan debu dalam tanah. Tekstur tanah berpengaruh pada kapasitas tanah dalam menyimpan air, sehingga akan berpengaruh pula pada tingkat produktivitas lahan. klasifikasi tekstur tanah ditentukan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 4.6. Klasifikasi Tekstur Tanah (t)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	1	Berstruktur halus, meliputi tekstur liat berpasir, liat berdebu dan liat
2	2	Berstruktur agak halus, meliputi tekstur lempung liat berpasir, lempung berliat dan lempung liat berdebu
3	3	Berstruktur sedang meliputi tekstur lempung, lempung berdebu dan debu
4	4	Berstruktur agak kasar meliputi tekstur lempung berpasir, lempung berpasir halus dan lempung berpasir sangat halus
5	5	Berstruktur kasar, meliputi tekstur pasir berlempung dan pasir

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

F. Permeabilitas

Permeabilitas merupakan kemudahan cairan, gas, dan akar menembus tanah. Secara kuantitatif, permeabilitas adalah kecepatan aliran air pada tanah jenuh per satuan waktu. Pengamatan permeabilitas tanah dilakukan pada tanah tidak terusik (*undisturb*) dengan menggunakan ring permeabilitas, yang bertujuan untuk menghitung lamanya air meresap ke dalam tanah. Klasifikasi permeabilitas tanah yang digunakan sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4.7. Permeabilitas (p)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	1	Lambat (< 0,5 cm/jam)
2	2	Agak Lambat (0,5 -0,2 cm/jam)
3	3	Sedang (2,0-6,25 cm/jam)
4	4	Agak cepat (6,25 -12,5 cm/jam)
5	5	Cepat (> 12,5 cm/jam)

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

G. Drainase

Kondisi drainase diperlukan dalam klasifikasi kemampuan lahan mengingat pengaruhnya yang besar pada pertumbuhan tanaman. Drainase sangat dipengaruhi oleh bahan induk pembentuk tanah dan kemiringan lahan. Pada daerah aluvial biasanya mempunyai drainase yang relatif lebih jelek daripada daerah miring. Kondisi drainase pada lahan dengan batuan induk kapur misalnya akan berbeda dengan batuan vulkanik, karena kapur dapat meloloskan air sedangkan batuan induk vulkanik umumnya didominasi oleh tekstur halus yang sulit dilalui air.

Tabel 4.8. Drainase (d)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	0	Berlebihan : air yang berlebihan segera keluar dari tanah dan tanah hanya akan menahan sedikit air sehingga tanaman akan segera mengalami kekurangan air
2	1	Baik: Tanah memiliki peredaran udara (aerasi) yang baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai ke bawah > 150 cm) berwarna terang yang seragam dan tidak terdapat karatan (bercak-bercak kuning, coklat atau kelabu)
3	2	Agak baik; tanah beraerasi baik di daerah perakaran. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian atas lapisan bawah (sampai sekitar 60 cm dari permukaan tanah)
4	3	Agak buruk; lapisan atas tanah beraerasi baik tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, kelabu atau coklat bercak bercak terdapat pada seluruh lapisan bagian bawah (sekitar 40 cm dari permukaan tanah)
5	4	Buruk; bagian bawah lapisan atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan.
6	5	Sangat buruk; seluruh lapisan sampai permukaan tanah berwarna kelabu dan tanah lapisan bawah berwarna kelabu atau terdapat bercak-bercak berwarna kebiruan atau terdapat air yang menggenang di permukaan tanah dalam waktu yang lama sehingga menghambat pertumbuhan tanaman

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)

- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

H. Prosentase Kerikil dan Batuan

Kondisi permukaan lahan dinyatakan dalam prosentase batuan singkapan (*barerock*) dan adanya batu di permukaan (*rockness*) terhadap luasan unit lahan. Informasi tentang kondisi permukaan lahan yang menyangkut batuan singkapan dan bebatuan di permukaan sangat berpengaruh pada pengelolaan lahan.

Tabel 4.9. Batuan (b)

No	Klasifikasi Batuan	Keterangan
1	0	Tidak ada atau sedikit (0 – 15 % Volume tanah)
2	1	Sedang (16-50% volume tanah); pengolahan tanah mulai agak sulit dan pertumbuhan tanaman agak terganggu
3	2	Banyak (50 – 90% volume tanah); pengolahan tanah sangat sulit dan pertumbuhan tanaman terganggu.
4	3	Sangat banyak (> 90% volume tanah); pengolahan tanah tidak mungkin dilaksanakan dan pertumbuhan tanaman terganggu.

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

Keterangan

Batuan kecil : Bahan kasar yang berdiameter 7,5 cm s.d. 25 cm (bulat) atau sumbu panjang 15 -40 cm (gepeng), dalam lapisan tanah dengan kedalaman mencapai 20 cm dari permukaan tanah.

Tabel 4.10. Kerikil (b)

No	Klasifikasi Kerikil	Keterangan
1	0	Tidak ada atau sedikit (<15% volume tanah)
2	1	Sedang (15 – 50% volume tanah)
3	2	Banyak (50 – 90% volume tanah)
4	3	Sangat Banyak (> 90% volume tanah)

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)
- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

Keterangan

Kerikil : Bahan kasar yang berdiameter > 12 mm s.d. 7,5 cm (bulat) atau sumbu panjang mencapai 15 cm (gepeng), dalam lapisan tanah atas dengan kedalaman mencapai 20 cm dari permukaan tanah

I. Ancaman Banjir

Data mengenai ancaman banjir diperoleh dari wawancara dengan penduduk setempat maupun dari pengamatan bekas-bekas terjadinya banjir di lapangan. Selanjutnya data banjir tersebut dikelompokkan sebagaimana tabel berikut.

Tabel 4.11. Bahaya banjir (O)

No	Klasifikasi	Keterangan
1	0	Tidak pernah (dalam periode satu tahun tanah tidak pernah kebanjiran selama >24 jam)
2	1	Kadang-kadang (tanah kebanjiran > 24 jam dan terjadinya tidak teratur dalam periode < satu bulan).
3	2	Selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur kebanjiran untu selama > 24 jam
4	3	Selama 2 – 5 bulan dalam setahun, secara teratur selalu dilanda banjir yang lamanya lebih dari 24 jam
5	4	Selama waktu ≥ 6 bulan tanah selalu dilanda banjir secara teratur yang lamanya > 24 jam

Sumber :- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (2009).

- Rayes (2006)

- Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010)

Secara rinci Kemampuan Penggunaan Lahan (KPL) yang digunakan ada 9 (sembilan) kelas yang penentuannya menggunakan metode dan kriteria sebagaimana digunakan oleh Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan Departemen Kehutanan (2009), Rayes (2006) dan Diputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup (2010).

Kemudian dibuatkan peta kemampuan penggunaan lahan (KPL) dengan mendeleniasi areal yang mempunyai kelas kemampuan lahan sama. Di samping itu pada tiap-tiap kemampuan penggunaan lahan akan yang ditetapkan, ditambahkan pula informasi tentang tingkat bahaya erosi (TBE).

Hambatan dalam penentuan kelas terutama adalah sumber dari kesulitan mendapatkan data sesuai kriteria. Jika data dicari dari sumber lain, maka proses standarisasi harus dilakukan. Kalau dilakukan pengumpulan data primer dilapangan, maka prosesnya harus dilakukan oleh pihak yang relatif ahli atau paham dengan terminologi kriteria yang ada.

Masing-masing kelas kemampuan lahan mempunyai potensi pemanfaatan yang berbeda. Kelas kemampuan lahan I mempunyai potensi yang paling baik artinya dapat digunakan untuk semua pemanfaatan lahan, semakin besar kelas kemampuan lahan potensinya semakin menurun untuk berbagai macam pemanfaatan. Kriteria hubungan

kelas kemampuan lahan dengan potensi dan pemanfaatannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.12. Kriteria Hubungan Potensi Pemanfaatandan Kelas Kemampuan Lahan

No.	Kelas Kemampuan	Potensi Pemanfaatan Lahan
1.	I	Semua bentk pemanfaatan lahan
2.	II	Semua bentk pemanfaatan lahan kecuali Psi
3.	III	Pti, Pit, Ptri,Pmk,Kht,Pkbi
4.	IV	Pt,Ptri,Pmk,Kht,Pkbt
5.	V	Ptri,Kht,Okbst
6.	VI	Ptrs,Kht
7.	VII	Ptrt, Kht,Kons
8.	VIII	HL

Sumber: (Arsyad 2010; Rayes 2007).

Keterangan:

Psi : Pertanian sangat intensif, Pti : Pertanian intensif, Pt : Pertanian terbatas, Pit : Perikanan terbatas, Pmk : Pemukiman, Kht : Tanaman kehutanan (dengan orientasi produksi), Pkbi : Tanaman perkebunan intensif, Pkbt : Tanaman perkebunan terbatas, Pkbst : Tanaman perkebunan sangat terbatas, Ptri : Tanaman rerumputan intensif, Ptrs : Tanaman rerumputan tidak intensif, Ptrt : Tanaman rerumputan terbatas, Kons : Area dengan tindakan konservasi khusus, HL : Hutan Lindung

4.4.2. Arahan Penggunaan lahan

Arahan penggunaan lahan ditentukan berdasarkan hasil evaluasi penggunaan lahan. Proses evaluasi penggunaan lahan tersebut dilakukan dengan menumpang susun (*overlay*) peta penggunaan lahan yang ada pada saat ini (*present land use*) dengan peta kemampuan lahan.

Kategori unit pengelolaan telah diindikasikan kesamaan potensi dan hambatan/resiko sehingga dapat dipakai untuk menentukan tipe pengelolaan atau teknik konservasi yang dibutuhkan. Klasifikasi kemampuan lahan tersebut serta arahan penggunaannya dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 4.12. Klasifikasi Kemampuan Lahan Dalam Tingkat Kelas

Kelas	Kriteria	Pilihan Penggunaan	Arahan ruang
I	Lahan ini tidak mempunyai atau hanya sedikit hambatan yang membatasi penggunaannya, terutama pertanian. Karakteristik lahannya antara lain: toografi hampir datar-datar, ancaman erosi kecil, kedalaman efektif dalam, drainase baik, mudah diolah, kapasitas menahan air baik, subur, tidak terancam banjir	Pertanian: Tanaman pertanian semusim, tanaman rumput, hutan dan cagar alam	Tanaman pangan
II	Lahan ini mempunyai beberapa hambatan atau ancaman kerusakan yang mengurangi pilihan penggunaannya atau memerlukan tindakan konservasi yang sedang. Pengelolaan perlu hati-hati termasuk tindakan konservasi untuk mencegah kerusakan	Pertanian: Tanaman semusim, tanaman rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung, dan cagar alam	Tanaman pangan
III	Lahan ini mempunyai beberapa hambatan yang berat yang mengurangi pilihan penggunaan lahan dan memerlukan tindakan konservasi khusus dan keduanya. Lahan ini mempunyai pembatas lebih berat dari kelas II dan jika dipergunakan untuk tanaman perlu pengelolaan tanah dan tindakan konservasi lebih sulit diterapkan. Hambatan ini membatasi lama penggunaan bagi tanaman semusim, waktu pengelolaan pilihan tanaman atau kombinasi dari pembatas-pembatas tersebut.	-Pertanian : Tanaman semusim, tanaman yang memerlukan pengolahan tanah, tanaman rumput padang rumput, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam. Penggunaan non pertanian (pemukiman dan sebagainya)	Tanaman Tahunan/ keras, pemukiman
IV	Hambatan dan ancaman kerusakan tanah lebih besar dari kelas III, dan pilihan tanaman juga terbatas. Perlu pengelolaan hati-hati untuk tanaman semusim, tindakan konservasi lebih sulit diterapkan.	-Pertanian : Tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya tanaman rumput, hutan produksi, penggembalaan, hutan lindung dan suaka alam - Penggunaan non pertanian	Tanaman Tahunan/ keras,
V	Lahan ini tidak terancam erosi tetapi mempunyai hambatan lain yang tidak mudah untuk dihilangkan sehingga membatasi pilihan penggunaannya. Tanah ini juga mempunyai hambatan yang membatasi pilihan macam penggunaan dan tanamn. Tanah ini biasanya terletak pada tofografi datar hampir datar tetapi sering terlanda banjir, berbatu atau iklim yang kurang sesuai	- Tanaman rumput padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan suaka alam - Penggunaan non pertanian	Tanaman Tahunan/ keras, peternakan

VI	Lahan ini mempunyai hambatan berat yang menyebabkan penggunaan tanah ini sangat terbatas karena mempunyai ancaman kerusakan yang tidak dapat dihilangkan. Umumnya terletak pada lereng curam, sehingga jika dipergunakan untuk penggembalaan dan hutan produksi harus dikelola dengan baik untuk menghindari erosi	-Tanaman rumput padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam Penggunaan non pertanian	Peternakan, tanaman keras
VII	Lahan ini mempunyai hambatan dan ancaman berat yang tidak dapat dihilangkan, karena itu pemanfaatannya harus bersifat konservasi. Jika digunakan untuk padang rumput atau hutan produksi harus dilakukan pencegahan erosi yang berat	Padang rumput dan hutan produksi	Hutan produksi
VIII	Lahan ini sebaiknya dibiarkan secara alami. Pembatas dan ancaman sangat berat dan tidak mungkin dilakukan tindakan konservasi, sehingga perlu dilindungi	Hutan lindung, rekreasi alam dan cagar alam	Hutan lindung, hutan konservasi

Sumber : Rustiadi, *et al.* 2010.

4.4.3. Analisis Daya Dukung

4.4.3.1. Metode Perbandingan Ketersediaan dan Kebutuhan Lahan

Dengan metode ini dapat diketahui gambaran umum apakah daya dukung lahan suatu wilayah dalam ketersediaan surplus atau defisit. Keadaan surplus menunjukkan bahwa ketersediaan lahan setempat di suatu wilayah masih dapat mencukupi kebutuhan akan produksi hayati di wilayah tersebut, sedangkan keadaan defisit menunjukkan bahwa ketersediaan lahan setempat sudah tidak dapat memenuhi kebutuhan akan produksi hayati di wilayah tersebut.

Hasil perhitungan ini dapat dijadikan bahwa masukan/pertimbangan dalam penyusunan rencana tata ruang dan evaluasi pemanfaatan ruang, terkait dengan penyediaan produk hayati secara berkelanjutan melalui upaya pemanfaatan ruang yang menjaga kelestarian fungsi lingkungan.

4.4.3.2. Pendekatan Perhitungan

Lahan secara alami memiliki tingkat kemampuan tertentu dalam mendukung kehidupan manusia yang ditentukan oleh sifat-sifat iklim, morfologi, fisiologi, geologi, tanah dan waktu. Tingkat kemampuan alami lahan dipandang dari segi kemampuan dalam menghasilkan produk hayati (*biocapacity*).

Produktivitas aktual dari suatu lahan ditentukan oleh tingkat teknologi, kelembagaan, dan kebijakan dalam penggunaan lahan yang pada dasarnya dipengaruhi juga oleh kondisi sosial, budaya dan ekonomi masyarakat. Penggunaan lahan saat ini kemudian dipandang sebagai kondisi tingkat teknologi, kelembagaan dan kebijakan penggunaan lahan saat ini.

Daya dukung suatu wilayah dari segi penyediaan lahan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia dinyatakan dalam kemampuan lahan produktif di wilayah tersebut menghasilkan produk hayati (*biocapacity*). Lahan produktif terdiri atas: 1) lahan pertanian, 2) lahan peternakan/pengembalaan, 3) lahan perikanan, 4) lahan hutan, 5) lahan terbangun, 6) lahan peyerapan karbon atau biomasa energi.

Setiap jenis lahan tersebut diidentifikasi luasnya dan potensi produktivitas maksimum yang dapat dihasilkan dengan tingkat input tertentu. Potensi produktivitas dinilai berdasarkan tingkat (kelas) kemampuan lahan, kesesuaian teknologi penanaman, pemanenan, pengolahan hasil.

Daya dukung suatu wilayah dari penyediaan lahan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia dinyatakan dalam kemampuan produktif di wilayah tersebut menghasilkan produk hayati (*biocapacity*) lahan produksi. Setiap jenis lahan tersebut diidentifikasi luasnya dan potensi produktivitas maksimum yang dapat dihasilkan dengan tingkat input tertentu. Potensi produktivitas dinilai berdasarkan tingkat (kelas) kemampuan lahan, kesesuaian teknologi penanaman, dan pengolahan hasil.

Ketersediaan lahan ditentukan berdasarkan data total produksi aktual setempat dari setiap komoditas disuatu wilayah, dengan menjumlahkan produk dari semua komoditas yang ada di wilayah tersebut. Untuk penjumlahan ini digunakan harga sebagai faktor konversi karena setiap komoditas memiliki satuan yang beragam. Sementara itu kebutuhan lahan dihitung berdasarkan kebutuhan hidup layak.

Tingkat kebutuhan manusia dapat ditentukan dari kebutuhan fisik minimum atau kebutuhan hidup layak. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data dari tahun yang sama.

Perhitungan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Perhitungan Ketersediaan (Supply) lahan

$$S_L = \frac{\sum (P_i \times H_i)}{H_b} \times \frac{1}{P_{tvb}}$$

Keterangan :

S_L : Ketersediaan lahan (Ha)

P_i : Produksi aktual tiap jenis komoditi (satuan tergantung kepada jenis komoditas) komoditas yang diperhitungkan adalah pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan dan perikanan

H_i : Harga satuan tiap jenis komoditas (Rp/satuan) ditingkat produsen

H_b : Harga satuan beras (Rp/kg) di tingkat produsen

P_{tvb} : Produktivitas beras (kg/ha), dalam perhitungan ini, faktor konversi yang digunakan untuk menyetarakan produk non beras dengan beras adalah harga

Untuk memudahkan perhitungan, dapat digunakan contoh tabel berikut ini dalam menghitung total nilai produksi $\sum (P_i \times H_i)$

Tabel 4.13. Contoh Perhitungan Nilai Produksi Total

No	Komoditas	Produksi (P_i)	Harga Satuan (H_i)	Nilai Produksi ($P_i \times H_i$)
1	Padi dan Palawija - Padi - Jagung - dst.			
2	Produksi daging - sapi - kambing - dst			
3	Perkebunan - kelapa - Karet - dst			

2. Perhitungan Kebutuhan (*Demand*) lahan

$$DL = N \times KHL_L$$

Keterangan:

DL : Total kebutuhan lahan setara beras (Ha)

N : Jumlah penduduk (orang)

KHL_L : Luas Lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk

- Luas lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk adalah kebutuhan hidup layak perpenduduk dibagi produktifitas beras lokal
- Kebutuhan hidup layak per penduduk di asumsikan sebesar 1 ton setara beras/kapita/tahun
- Daerah yang tidak memiliki data produktifitas beras lokal, dapat menggunakan data rata-rata produktivitas beras nasional sebesar 2400 kg/ha/tahun

3. Penentuan Status Daya Dukung lahan

Status daya dukung lahan diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan lahan (S_L) dan kebutuhan lahan (D_L)

Bila $S_L > D_L$, maka daya dukung lahan dinyatakan surplus

Bila $S_L < D_L$, maka daya dukung lahan dinyatakan defisit atau terlampaui

4.4.3.3 Metode perbandingan ketersediaan dan kebutuhan Air

Perhitungan dapat diterapkan pada wilayah ekologis seperti DAS dan pulau kecil. Perhitungan untuk wilayah administrasi diperoleh dengan cara “menormalisasi” hasil perhitungan berdasarkan wilayah ekologis, dalam hal ini daerah aliran sungai yang menjadi dasar bagi perhitungan ketersediaan sumber daya air secara alamiah. Perhitungan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Perhitungan Ketersediaan (*supply*) Air

Perhitungan dengan menggunakan metode koefisien limpasan yang dimodifikasi dari metode rasional, dengan rumus :

$$C = \sum (C_i \times A_i) / \sum A_i \quad (3)$$

$$R = \sum R_i \quad m / \quad (4)$$

$$SA = 10 \times C \times R \times A \quad (5)$$

Keterangan :

SA = Ketersediaan air (m^3 / tahun)

C = Koefisien limpasan tertimbang

C_i = Koefisien limpasan penggunaan lahan i

A_i = Luas penggunaan lahan i (ha) dari data BPS atau daerah dalam angka, atau dari data Badan Pertanahan Nasional (BPN)

R = Rata-rata ljabar curah hujan tahunan wilayah (mm/tahunan) dari data BPS atau BMG atau dinas terkait setempat

R_i = Curah hujan tahunan pada stasiun i

M = Jumlah stasiun pengamatan curah hujan

A = Luas wilayah (ha)

10 = Faktor konversi dari mm. Ha menjadi m^3

Tabel 4.14. koefisien limpasan

No	Diskripsi permukaan	C_i
1	Kota, jalan aspal, atap genteng	0,7 – 0,9
2	Kawasan industri	0,5 – 0,9
3	Pemukiman multi unit, pertokoan	0,6 – 0,7
4	Komplek perumahan	0,4 – 0,6
5	Villa	0,3 – 0,5
6	Taman, pemakaman	0,1 – 0,3
7	Pekarangan tanah berat: - > 7% - 2 – 7% - < 2%	0,25 – 0,35 0,18 – 0,22 0,13 – 0,17
8	Pekarangan Tanah Ringan: - > 7% - 2 – 7% - < 2%	0,15 – 0,2 0,10 – 0,15 0,05 – 0,10
9	Lahan berat	0,40
10	Padang rumput	0,35
11	Lahan budidaya pertanian	0,30
12	Hutan produksi	0,18

2. Perhitungan Kebutuhan (demand) Air

$$D_A = N \times KHL_A$$

Keterangan:

DL : Total kebutuhan air (m^3 /tahun)

N : Jumlah penduduk (orang)

KHL_L : Kebutuhan air untuk hidup layak, sebesar $1.600 m^3$ air/kapita/tahun

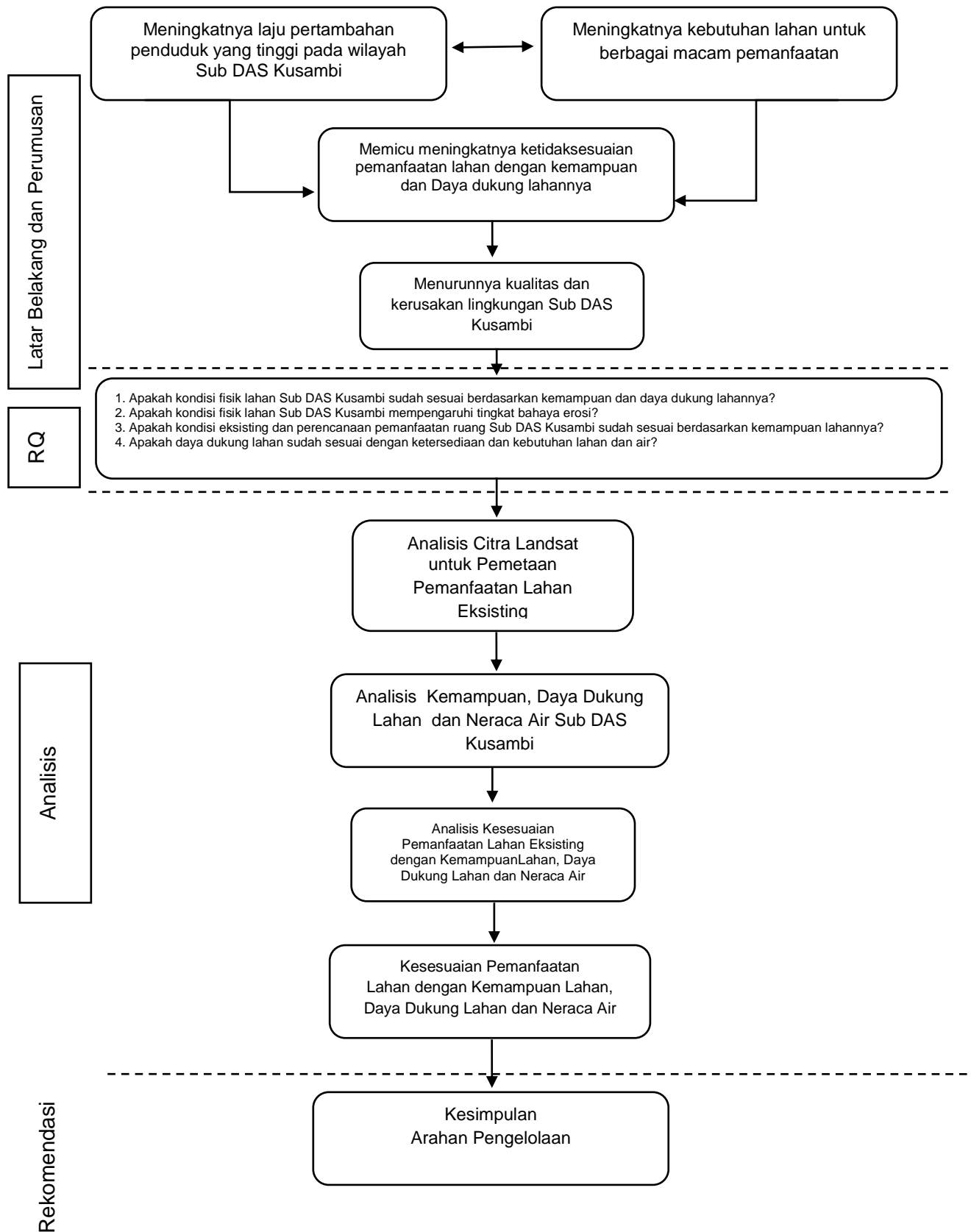
($2 \times 800 m^3$ air/kapita/tahun), dimana

$800 m^3$ air/kapita/tahun adalah kebutuhan air untuk keperluan domestik dan untuk menghasilkan pangan 2,0 adalah faktor koreksi untuk memperhitungkan kebutuhan hidup layak yang mencakup kebutuhan pangan, domestik dan lainnya.

Kriteria status daya dukung lingkungan berbasis neraca air tidak cukup dinyatakan dengan “suplay-defisit” saja, namun untuk menunjukkan besaran relatif, perlu juga dinyatakan dengan nilai “*rasio supply/demand*” kriteria penetapan status daya dukung lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut:

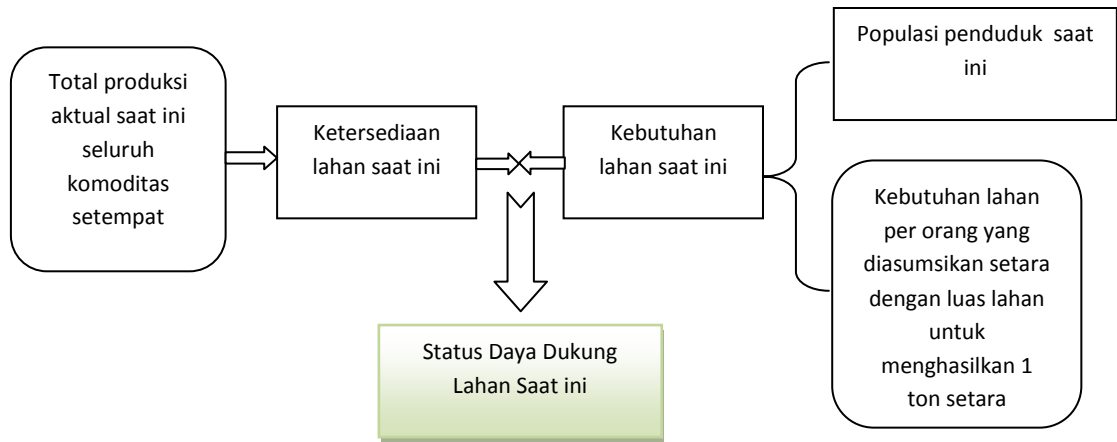
Tabel 4.15. Kriteria Penetapan Status DDL-Air

Kriteria	Status DDL-air
Rasio <i>supply/demand</i> > 2	Daya dukung lingkungan aman (<i>sustain</i>)
Rasio <i>supply/deman</i> 1 -2	Daya dukung lingkungan aman bersyarat (<i>conditional sustain</i>)
Rasio <i>supply/demand</i> < 1	Daya dukung lingkungan telah terlampaui (<i>overshoot</i>)

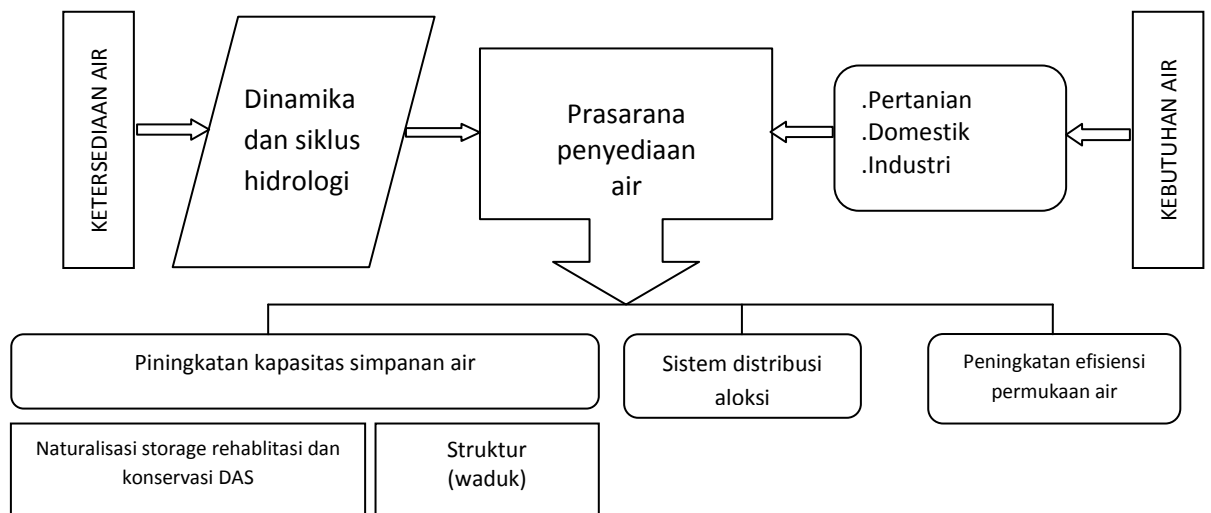


Gambar 4.1. Kerangka Pikir metode penelitian untuk Kemampuan Lahan dan arahan penggunaannya Di Sub DAS Kusambi Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu.

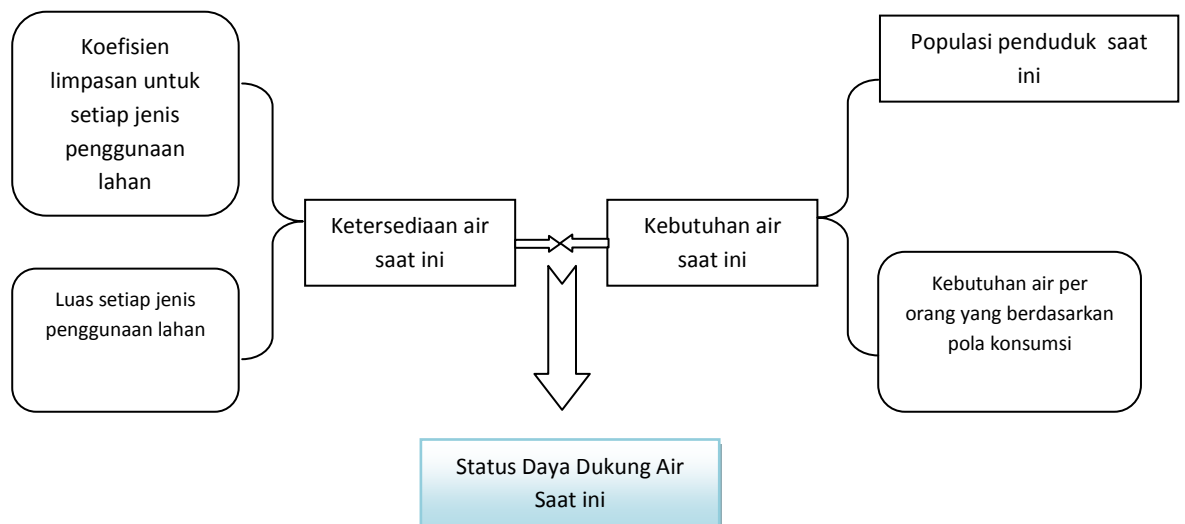
Penentuan daya dukung lahan dilakukan dengan membandingkan ketersediaan dan kebutuhan lahan seperti digambarkan dalam diagram di bawah ini :



Gambar 4.2. Diagram Penentuan Daya Dukung Lahan Berbasis Neraca Lahan pada Kondisi Pemanfaatan Saat ini



Gambar 4.3. Diagram cakupan air



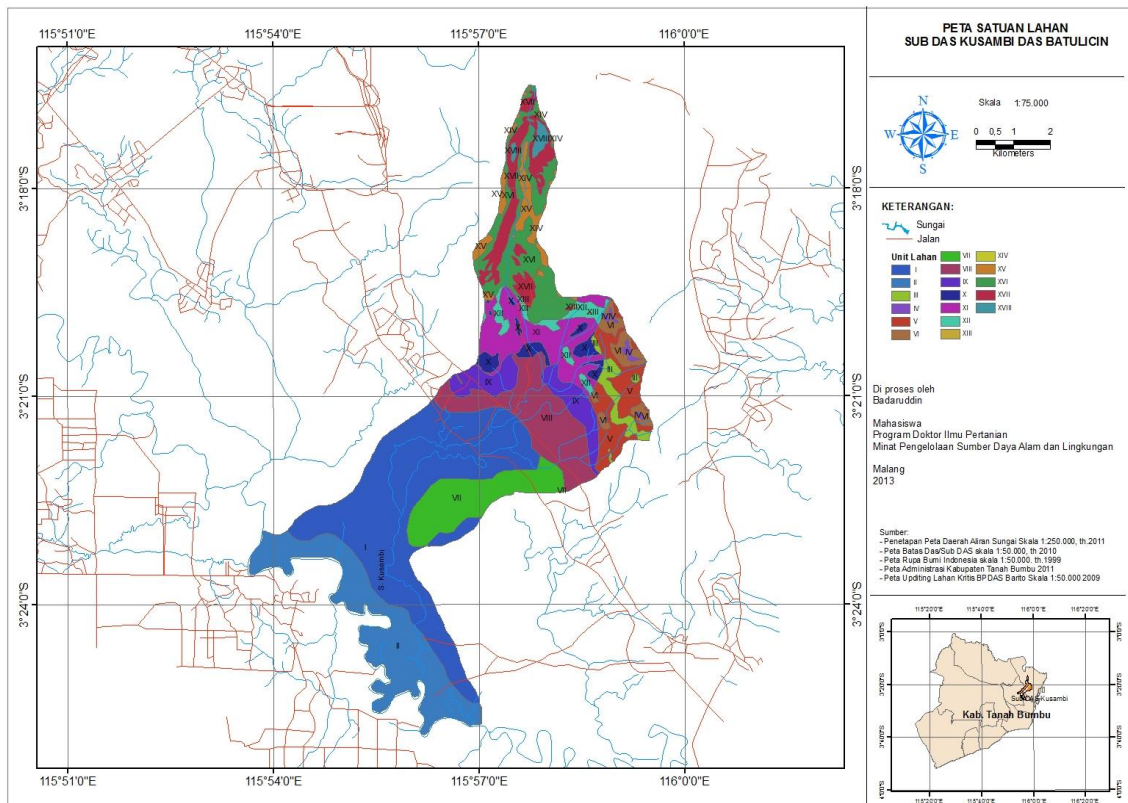
Gambar 4.3. Diagram Penentuan Daya Dukung Air

BAB V. HASIL YANG DICAPAI

5.1. Karakteristik Sub-Das Kusambi

5.1.1. Satun Lahan

Langkah awal untuk penentuan pengambilan sampel di lapangan, terlebih dahulu menentukan satuan lahan. Satuan lahan digunakan sebagai satuan manajemen lahan terkecil dalam evaluasi kemampuan lahan satuan lahan dalam penelitian ini dihasilkan dari *overlay* peta kemiringan lahan dan peta jenis tanah. Karakteristik lahan diperoleh dari survei lapangan dan analisis sampel tanah di laboratorium, lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebaran satuan lahan sebagai berikut:



Gambar 5.1. Peta Satuan Lahan di Sub DAS Kusambi

Gambar 5.1 terlihat bahwa terdapat 18 satuan lahan proses dari overlay antara lereng dan jenis tanah, selanjutnya untuk pengambilan tanah dan pengamatan lapangan dilakukan di satuan lahan yang telah di tentukan.

5.2. Analisis Kemampuan Lahan

Evaluasi kemampuan lahan pada hakekatnya merupakan proses pendugaan potensi sumber daya lahan untuk berbagai penggunaan (Arsyad 2010). Lahan sangat bervariasi dalam berbagai faktor seperti topografi, iklim, geologi, tanah, air, vegetasi atau penggunaan lahan. Metode yang dipakai adalah *matching* dengan metode faktor pembatas, dimana faktor pembatas yang dinilai adalah: kemiringan lereng, tingkat erosi, kepekaan erosi, kedalaman solum tanah, tekstur tanah, permeabilitas, drainase, kerikil/batuan, dan ancaman banjir/genangan. Analisis kemampuan lahan dilakukan dengan menggunakan satuan analisis berupa satuan lahan (Rayaes 2006).

5.2.1. Klasifikasi Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan (Kapabilitas) lahan merupakan klasifikasi potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara umum tanpa menjelaskan peruntukan untuk jenis tanaman tertentu maupun tindakan-tindakan pengelolaannya. Pengelompokan ke dalam kelas kemampuan lahan di dasarkan pada besarnya faktor pembatas atau penghambat (Rayaes, 2006).

Kemampuan lahan merupakan sifat lahan yang menyatakan kesanggupannya untuk memberikan hasil yang optimum dalam penggunaannya secara lestari tanpa menimbulkan kerusakan lahan atau kerusakan lingkungan. Terjadinya kerusakan lahan antara lain karena erosi, longsor lahan, kekeringan, lahan kritis, banjir dan sedimentasi umumnya berawal dari pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahannya.

Analisis kemampuan lahan dengan cara mencocokkan (*matching*) antara data karakteristik/kualitas lahan dari setiap satuan lahan dengan karakteristik/kualitas yang menunjukkan faktor penghambat/pembatas. Lahan dikelompokkan ke dalam delapan kelas yang ditandai dengan huruf Romawi dari I sampai VIII, ancaman/hambatan meningkat berturut-turut dari kelas I sampai VIII, pengelompokan didalam sub kelas didasarkan atas jenis faktor penghambat/pembatas. Kriteria klasifikasi kemampuan lahan yang digunakan berdasarkan kriteria dari Arsyad (2010), Rayaes, (2006). Adapun faktor penghambat/pembatas adalah faktor kemiringan lereng, kepekaan erosi, tingkat erosi, kedalaman tanah, tekstur tanah, permeabilitas, drainase, kerikil/batuan dan ancaman banjir/genangan.

Lahan merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk pengembangan usaha pertanian, kebutuhan lahan pertanian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, namun luasan lahan yang sesuai bagi kegiatan di bidang pertanian terbatas. Hal ini menjadi kendala untuk meningkatkan produksi pangan dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Masyarakat tani yang tradisional memenuhi kebutuhan pangannya dengan menanam secara tradisional. Kegiatan pertanian ini menyebabkan degradasi kesuburan tanah melalui erosi dan penggunaan tanah yang terus menerus. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah mengelola lahan sesuai dengan kemampuan lahan (Rayes 2006).

Kemampuan lahan adalah penilaian atas kemampuan lahan untuk penggunaan tertentu yang dinilai dari masing-masing faktor penghambat. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak diikuti dengan usaha konservasi tanah yang baik akan mempercepat terjadi erosi. Apabila tanah sudah tererosi maka produktivitas lahan akan menurun (Arsyad 2010).

Pengelolaan lahan harus sesuai dengan kemampuan lahan agar tidak menurunkan produktivitas lahan. Kemampuan lahan merupakan sifat dasar kesanggupan lahan memberikan hasil untuk penggunaan tertentu secara optimal dan lestari. Lahan yang tidak tertutup oleh vegetasi akan menyebabkan berkurangnya bahan organik akibat terkena langsung air hujan yang turun, selain itu aliran permukaan akan lebih besar sehingga produktivitas tanah akan berkurang. Kondisi seperti ini sangat dikhawatirkan bila terjadi terus menerus yang akan menyebabkan lahan menjadi kritis akibat penurunan kesuburan dan produktivitas tanah (Widiatmika, 2007).

Satuan-satuan lahan ditempatkan ke dalam kelas terendah (faktor penghambat terbesar/terberat) dimana salah satu atau lebih faktor penghambat berada pada kelas tersebut (Sitorus, 1995). Kelas kemampuan lahan ditentukan oleh nilai terkecil atau parameter yang merupakan pembatas terberat dibandingkan faktor-faktor pembatas lainnya.

Hasil analisis kemampuan lahan di daerah penelitian terdapat 5 kelas kemampuan lahan, yaitu kelas kemampuan lahan II, III, IV, V dan VI. Lahan yang termasuk dalam kelas kemampuan lahan II, III, dan IV dapat diolah atau digarap untuk tanaman semusim (*arable land*) sedangkan lahan yang masuk kelas kesesuaian lahan V dan VI merupakan lahan yang tidak dapat diolah atau digarap (*unarable land*), lahan

kelas ini merupakan lahan yang harus dikonservasi dan dilindungi. Luas dan kelas kemampuan lahan.

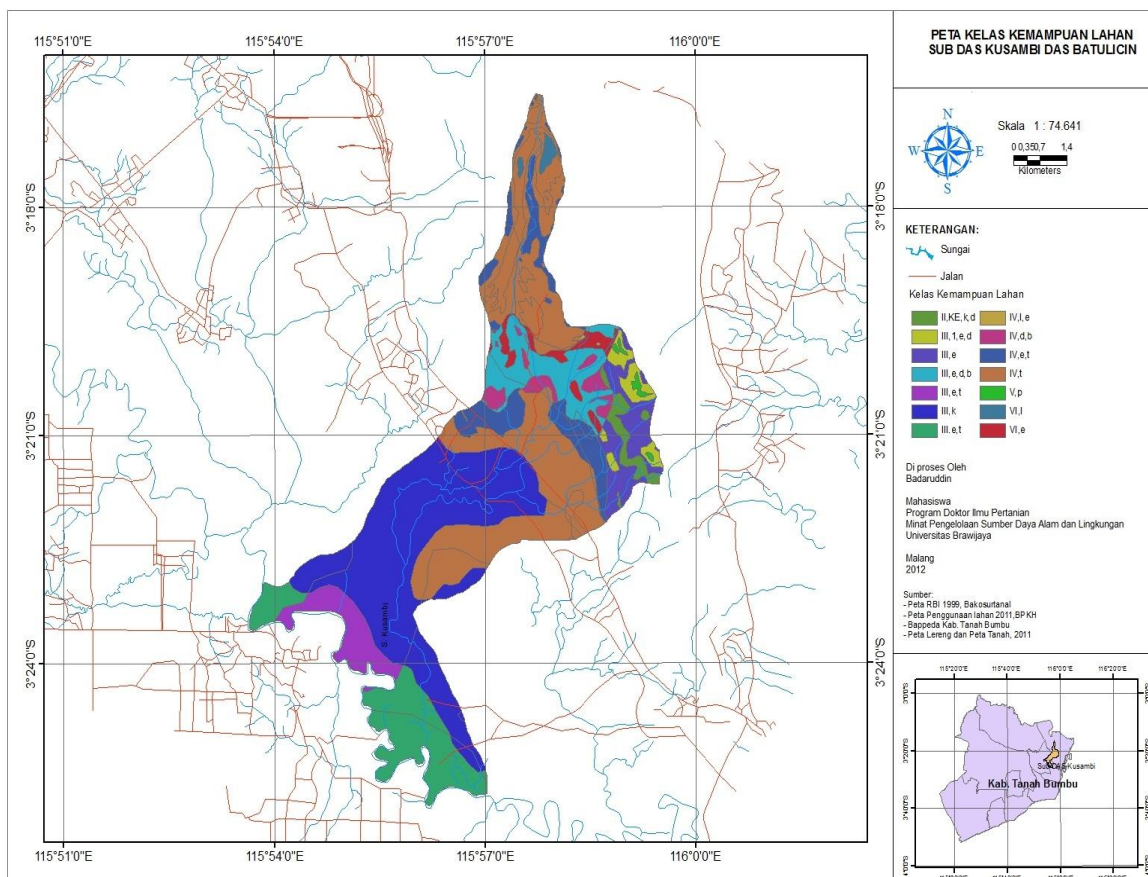
Tabel 5.1. Ragam Satuan Lahan, Karakteristik Lahan, dan Kelas Kemampuan Lahan

Satuan Lahan		Klasifikasi Karakteristik Satuan Lahan									KKL	FBU
SL	Luas (ha)	KL	TE	KE	KT	TT	PT	DT	KB	AB		
I	1576,18	11	e1	KE3	k2	t2	P2	d2	b0	O1	III	III k
II	776,32	11	e2	KE3	k0	t2	P2	d1	b0	O1	III	III, e,t
III	86,5	11	e0	KE3	k1	t2	P2	d2	b2	O0	II	II, KE,k,d
IV	248,19	12	e2	KE3	k1	t2	P2	d2	b2	O0	III	III e
V	98,84	13	e2	KE3	k1	t2	P2	d3	b2	O0	III	III l,e,d
VI	19,3	14	e2	KE3	k1	t2	P1	d2	b3	O0	V	V p
VII	406,6	11	e0	KE1	k1	t3	P2	d2	b1	O1	IV	IV t
VIII	492,82	11	e0	KE1	k1	t3	P2	d3	b2	O0	IV	IV t
IX	252,2	12	e3	KE3	k1	t3	P2	d3	b3	O0	IV	IV e,t
X	109,05	11	e1	KE3	k1	t2	P2	d3	b3	O0	III	III d,b
XI	354,24	12	e2	KE3	k1	t2	P2	d3	b2	O0	III	III e,d,b
XII	100,88	13	e4	KE3	k1	t2	P2	d2	b2	O0	VI	VI e
XIII	1,93	14	e3	KE3	k1	t2	P2	d2	b1	O0	IV	IV l,e
XIV	1,24	11	e0	KE3	k0	t3	P2	d1	b1	O0	IV	IV t
XV	130,2	12	e3	KE3	k0	t3	P2	d1	b2	O0	IV	IV e,t
XVI	391,74	13	e2	KE3	k0	t3	P2	d1	b1	O0	IV	IV t
XVII	259,23	14	e3	KE3	k0	t3	P2	d2	b2	O0	IV	IV l,e,t,b
XVIII	30,15	15	e3	KE3	k0	t3	P2	d2	b2	O0	VI	VI l

Sumber: Hasil Pengolahan dan analisis Data (2013)

Keterangan: KL = Kemiringan lahan, TE = Tingkat erosi, KE = Kepekaan erosi, KT = Kedalaman tanah, TT = Tekstur tanah, PT=Permeabilitas tanah DT=Drainase tanah, KB=kerikil/Batuan, KKL=Kelas kemampuan lahan, FBU= faktor pembatas utama.

Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa Sub-DAS Kusambi memiliki 5 kelas kemampuan lahan. Urutan dominasi kelas kemampuan lahan tersebut adalah kemampuan lahan kelas III (3162,82 ha), kelas IV (1935,96 ha), kelas VI (131,03 ha), kelas II (86,5 ha), dan kelas V (19,3 ha). Faktor pembatas utama pada kelas kemampuan lahan tersebut adalah kemiringan lahan, tingkat erosi, kepekaan erosi, kedalaman tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah drainase tanah, dan kerikil/batuan. Faktor pembatas yang paling dominan adalah tingkat erosi dan tekstur tanah, ini dapat diperbaiki dengan tingkat penggunaan pengelolaan lahan sedang hingga tinggi berbasis DAS (Abaci dan Papanicolaou, 2009). Sebaran kelas kemampuan lahan yang bisa lihat pada Gambar 5.2 sebagai berikut:



Gambar 5.2. Kelas Kemampuan Lahan Sub DAS Kusambi

Faktor pembatas berupa lereng permukaan, erosi yang berat hingga sangat berat, permeabilitas dan drainase. Kelas ini dapat dimanfaatkan, tapi perlu tindakan konservasi berupa teras bangku, saluran bervegetasi dan dam penghambat (Arsyad, 2010). Penggunaan lahan yang ideal berupa tanaman semusim, tanaman pertanian, tanaman rumput, hutan produksi, padang penggembalaan, hutan lindung dan suaka alam.

Bila digunakan atau dimanfaatkan tanpa tindakan konservasi, maka lahan dapat rusak. Kerusakan lahannya dapat berupa percepatan laju erosi bahkan tanah longsor

Kriteria masing-masing klasifikasi pemanfaatan lahan mengacu pada Mangunsukardjo (1985). Kelas kemampuan lahan II adalah kemampuan lahan yang mempunyai beberapa hambatan atau ancaman kerusakan yang mengurangi pilihan penggunaannya atau memerlukan tindakan konservasi yang sedang. Pengelolaan perlu hati-hati termasuk tindakan konservasi untuk mencegah kerusakan atau memperbaiki hubungan air dan udara jika tanah diusahakan untuk pertanian.

Kelas kemampuan lahan III mempunyai kriteria; Lahan ini mempunyai beberapa hambatan yang berat yang mengurangi pilihan penggunaan lahan dan memerlukan tindakan konservasi khusus dan keduanya. Lahan ini mempunyai pembatas lebih berat dari kelas II dan jika dipergunakan untuk tanaman perlu pengelolaan tanah dan tindakan konservasi lebih sulit diterapkan. Hambatan ini membatasi lama penggunaan bagi tanaman semusim, waktu pengolahan, pilihan tanaman atau kombinasi dari pembatas-pembatas tersebut.

Kelas kemampuan lahan IV mempunyai kriteria hambatan dan ancaman kerusakan tanah lebih besar dari kelas III, dan pilihan tanaman juga terbatas. Perlu pengelolaan hati-hati untuk tanaman semusim, tindakan konservasi lebih sulit diterapkan dan dipelihara, seperti teras bangku, saluran bervegetasi, dam penghambat, disamping tindakan untuk menjaga kesuburan dan kondisi fisik tanah.

Kelas kemampuan lahan V, Lahan ini tidak terancam erosi tetapi mempunyai hambatan lain yang tidak mudah untuk dihilangkan sehingga membatasi pilihan penggunaannya. Tanah ini juga mempunyai hambatan yang membatasi pilihan macam penggunaan dan tanamn. Tanah ini biasanya terletak pada tofografi datar hampir datar tetapi sering terlanda banjir, berbatu atau iklim yang kurang sesuai.

Kelas kemampuan lahan VI mempunyai kriteria hambatan berat yang menyebabkan tanah-tanah ini tidak sesuai untuk penggunaan pertanian, penggunaan sangat terbatas karena mempunyai hambatan atau ancaman kerusakan yang tidak dapat dihilangkan. Umumnya terletak pada lereng curam, sehingga jika dipergunakan untuk penggembalaan dan hutan produksi harus dikelola dengan baik untuk menghindari erosi. Beberapa lahan ini mempunyai perakaran dalam, tetapi karena lerengnya berat perlu konservasi untuk tanaman semusim.

Tabel 5.2. Luas Kemampuan Lahan Sub Das Kusambi

Kemampuan Lahan	Luas(Ha)	Persentase (%)
II	86,5	1,62
III	3162,52	59,29
IV	1935,96	36,28
V	19,3	0,36
VI	131,03	2,46
Jumlah	5335,61	100

Sumber : Hasil Pengolahan dan analisis kemampuan lahan (2013)

Berdasarkan hasil penentuan kelas kemampuan lahan di atas menunjukkan bahwa kelas III mempunyai luasan paling besar, yaitu 3162,82 ha atau 59,29 %, sedangkan kelas II mempunyai luasan paling kecil, yaitu 86,5 ha atau 1,62%. Data tersebut menggambarkan bahwa lahan yang dapat diolah atau digarap lebih besar luasnya dibandingkan dengan lahan yang tidak dapat diolah atau digarap. Hasil penelitian menunjukkan gambaran kondisi kemampuan lahan Sub DAS Kusambi, yaitu:

1. Kelas kemampuan lahan II, dengan sub kelas kemampuan II KE,k,d, artinya kelas kemampuan lahan II termasuk tinggi namun dalam pemanfaatan lahannya faktor erosi, kedalaman tanah dan drainase menjadi pembatas walaupun intensitasnya sedang, Kelas kemampuan ini dapat digunakan untuk semua pemanfaatan lahan kecuali pertanian sangat intensif dengan luas 86,5 ha (1,65%).
2. Kelas kemampuan lahan III, dengan sub kelas kemampuan III k, III e,t, III e, III 1,e,d, III d,b, III e,d,b, artinya kelas kemampuan lahan III termasuk tinggi namun dalam pemanfaatan lahannya faktor kelerengan, erosi, kedalaman tanah, tekstur tanah, drainase dan kerikil/batuan menjadi pembatas walaupun intensitasnya rendah. Kelas kemampuan ini mempunyai beberapa hambatan yang berat yang mengurangi pilihan penggunaan lahan dan memerlukan tindakan konservasi khusus dan keduanya. Lahan ini mempunyai pembatas lebih berat dari kelas II dan jika dipergunakan untuk tanaman perlu pengelolaan tanah dan tindakan konservasi lebih sulit diterapkan. Hambatan ini membatasi lama penggunaan bagi tanaman

- semusim, waktu pengelolaan pilihan tanaman atau kombinasi dari pembatas-pembatas tersebut.dengan luas 3162,82 ha (59,28 %) yang sebagian besar terdapat pada satuan lahan 9-I (1576,18 ha) ,10-I (776,32 ha), 39-II (248,19 ha), 39-III (98,84 ha), 60-I (109,03 ha) dan 60-II (354,24 ha).
3. Kelas kemampuan lahan IV, dengan sub kelas kemampuan IV t, IV e,t, IV 1,e,dan IV 1,e,t,b. Total kelas kemampuan lahan IV adalah 1935,96 Ha (36,28 %). Potensi pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan lahan ini adalah untuk pertanian terbatas, tanaman rerumputan terbatas, permukiman, tanaman kehutanan dan tanaman perkebunan terbatas.
 4. Kelas kemampuan lahan V, dengan sub kelas kemampuan V p. Kelas kemampuan lahan V yang dapat digunakan untuk tanaman rumput padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan suaka alam, penggunaan non pertanian seluas 19,3 ha (0,36%). Potensi arahan ruang untuk kelas kemampuan lahan ini adalah untuk tanaman tahunan/tanaman keras juga untuk peternakan.
 5. Kelas kemampuan lahan VI, dengan sub kelas kemampuan VI e dan VI 1. Kelas kemampuan lahan VI seluas 131,03 ha (2,45%) dengan sub kelas kemampuan VI e (100,88 ha atau 1,89%) dan sub kelas kemampuan VI 1 (20,15 ha atau 0,56%). Potensi penggunaan lahannya berupa tanaman kehutanan dan tanaman rerumputan terbatas.

Tabel 5.3 .Klasifikasi Potensi Kemampuan Lahan

Potensi Lahan	Kemampuan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tinggi	II, III	3249,32	60,89
Sedang	IV	1935,96	36,28
Rendah	V, VI	150,33	2,82
Jumlah		5335,61	100

Sumber : Hasil Pengolahan dan analisis kemampuan lahan (2013)

Berdasarkan agihan kelas kemampuan lahan, di daerah penelitian mempunyai kelas kemampuan lahan II-IV (sedang-tinggi) yang merupakan lahan dengan potensi dapat diusahakan atau diolah untuk pertanian seluas 5185,28 ha atau 97,18 %. Kelas kemampuan lahan V–VI (rendah) yang merupakan lahan-lahan dengan potensi rendah atau sulit diusahakan untuk pertanian mempunyai luas 150,33 ha atau 2,82 %. Sehingga

berdasarkan kelas kemampuan lahannya, wilayah Sub DAS Kusambi tergolong dalam lahan dengan potensi dapat diusahakan atau diolah untuk pertanian dan permukiman. Agihan kelas kemampuan lahan II-IV dan kelas kemampuan lahan V-VI disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Agihan Potensi Lahan

No	Kemampuan Lahan	Keterangan	Luas(Ha)	Perentase
1	II - IV	Potensi sedang-tinggi, dapat diusahakan untuk pertanian dan pemukiman	5185,28	97,18
2	V - VI	Potensi sedang-tinggi, tidak dapat diusahakan untuk pertanian dan pemukiman	150,33	2,82
Jumlah			5335,61	100

Sumber : Hasil Pengolahan dan analisis kemampuan lahan (2013)

Kelas kemampuan lahan II-IV tersebut sesuai untuk tanaman pertanian, tanaman semusim dan permukiman. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa lebih banyak penggunaan untuk pertanian, perkebunan dan tanaman semusim. Berdasarkan hal tersebut pemanfaatan lahan yang ideal di kelas ini adalah lahan tanaman semusim dan tanaman yang memerlukan pengolahan tanah dengan tindakan konservasi sedang. Untuk mencegah pelumpuran dan pemadatan umumnya diperlukan bahan organik dan tidak mengolah tanaman dalam keadaan basah dan konservasi tanah untuk mencegah erosi pada tanah berlereng (Arsyad, 1989).

Kelas kemampuan lahan V-VI tidak seharusnya digunakan sebagai tanaman pertanian, tanaman semusim dan permukiman, namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pada kelas-kelas kemampuan lahan V-VI tersebut banyak digunakan sebagai lahan pertanian dan permukiman. Usaha konservasi pada kelas kemampuan lahan V-VI ini tidak harus menjadikannya sebagai hutan produksi, namun perlu diusahakan tanaman keras atau tanaman permanen sebagai tanaman pelindung tanah dari proses erosi. Berdasarkan faktor pembatas dari kelas VI, penggunaan lahan kelas ini menjadi terbatas dan tidak cocok untuk penggunaan pertanian. Penggunaan yang ideal adalah padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung atau cagar

alam. Penggunaan tanaman semusim seperti perkebunan dapat menjadi pilihan dalam kemampuan lahan kelas VI. Namun, dapat digunakan di tanah yang mempunyai perakaran dalam dan topografi agak miring hingga agak curam dengan tindakan konservasi berat (Arsyad, 2000).

Faktor pembatasnya berupa lereng permukaan, erosi yang berat hingga sangat berat, permeabilitas dan drainase. Kelas ini dapat dimanfaatkan, tapi perlu tindakan konservasi berupa teras bangku, saluran bervegetasi dan dam penghambat (Arsyad, 2010). Penggunaan lahan yang ideal berupa tanaman semusim, tanaman pertanian, tanaman rumput, hutan produksi, padang penggembalaan, hutan lindung dan suaka alam. Bila digunakan atau dimanfaatkan tanpa tindakan konservasi, maka lahan dapat rusak. Kerusakan lahannya dapat berupa percepatan laju erosi bahkan tanah longsor karena drainase kelas kemampuan lahan ini masuk dalam kategori agak buruk hingga buruk (Putra, 2011).

Kemampuan lahan kelas II terutama disebabkan faktor penghambat berupa tingkat erosi (e), Kepekaan erosi (KE) Tekstur tanah (t) dan drainase (d). Kelas kemampuan lahan III disebabkan karena faktor penghambat kelerengan (l), erosi (e), kedalaman tanah (k), Tekstur tanah (t) drainase (d) dan kerikil/batuan (b). Kelas kemampuan lahan IV disebabkan faktor penghambat kelerengan (l), erosi (e) tekstur tanah (t), dan kerikil/batuan (b). Kelas kemampuan lahan V disebabkan karena faktor penghambat berupa tingkat permeabilitas (p). Kelas kemampuan lahan VI disebabkan karena faktor penghambat kemiringan lereng (l) dan erosi (e).

Kelas kemampuan lahan III-IV harus diprioritaskan pengelolaannya terlebih dulu dibandingkan dengan kelas kemampuan lahan V-VI. Berdasarkan ancaman/tingkat pembatas dan resiko kerusakan pada masing-masing kemampuan lahan, prioritas pengelolaan lahan berturut-turut adalah kelas kemampuan lahan II, kelas kemampuan III, kelas kemampuan lahan IV, kelas kemampuan lahan V dan terakhir kelas kemampuan lahan VI. Kelas kemampuan lahan II-IV mempunyai produktifitas optimal dan sedikit menimbulkan kerusakan lahan, sehingga dari pertimbangan benefit rasio lebih menguntungkan.

Berdasarkan klasifikasi sub kelas kemampuan lahan, faktor penghambat yang paling banyak dijumpai adalah tingkat erosi, dan tekstur tanah. Tingkat erosi merupakan faktor penghambat lain yang terdapat pada tanah-tanah dengan tekstur halus. Tekstur tanah halus antara lain lempung. Pada tanah-tanah tersebut kepekaan

erosi tinggi karena ukuran butir yang relatif kecil sehingga lebih mudah terurai dan terangkut oleh aliran air apabila terjadi hujan. Tingkat erosi yang tinggi (sedang-sangat berat) terutama terjadi pada satuan lahan yang mempunyai kepekaan tanah yang tinggi, sehingga semakin tinggi kepekaan tanah terhadap erosi maka semakin tinggi pula tingkat erosinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan dengan tingkat erosi sangat rendah, kelas kemampuan lahan III dengan faktor penghambat ancaman banjir dan drainase pada kelas lahan ini memiliki pengolahan dan jenis konservasi yang buruk, sehingga penggunaan untuk permukiman akan menjadikan lahan mengalami penurunan fungsi permukiman karena hampir selalu tergenang oleh banjir. Penggunaan lahan diarahkan pada tanaman semusim atau tahunan dengan memperhatikan pola tanam sehingga pada periode-periode tergenang lahan masih dapat berproduksi.

Satuan lahan dengan kemiringan kelas III dan IV, dengan kelas kemampuan lahan V dan VI dengan faktor pembatas tingkat erosi dan kemiringan lereng, tidak seluruhnya harus dijadikan hutan alam. faktor ini berpotensi besar akan terjadi erosi dan degradasi lahan (Sefle, 2013),

Penggunaan lahan yang ada dapat diteruskan kecuali untuk permukiman dan pertanian semusim. Pemilihan tipe tanaman yang mampu menahan laju erosi yang sama besarnya dengan hutan dapat dilakukan untuk mengurangi erosi permukaan (erosi percik dan lembar), walaupun harus memperhatikan kondisi teras yang ada. Hal ini akan lebih menguntungkan, karena penduduk akan mendapatkan lahan yang produktif untuk kepentingan ekonomi dan sekaligus menjaga lahan dengan konservasi yang baik. Menurut Smith and Potter, (2009) pendekatan manajemen yang inovatif salah satu solusi perubahan perilaku dan respon sosial yang adaptif terhadap kondisi lahan jangka panjang.

Rencana ini perlu didukung dengan data dan informasi tentang kesesuaian lahan untuk tanaman padi dan karet agar hasilnya optimal dan dapat direncanakan luas lahan yang akan dikembangkan, lokasi pengembangan yang optimal serta pengolahan lahan yang akan dilakukan untuk mengatasi faktor pembatas yang ada di lokasi pengembangan. Kesesuaian lahan adalah kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu (Arsyad, 1989 dan Sitorus, 1985). Pemanfaatan lahan yang sesuai dengan syarat-syarat hidup tanaman tidak hanya akan memberikan hasil yang optimum namun

juga dapat menjaga keberlanjutan pemanfaatan lahan di masa mendatang (Rayes, 2006).

5.3. Evaluasi Pemanfaatan Lahan Sub DAS Kusambi

Pengelolaan lahan DAS seharusnya memperhatikan keterkaitan hubungan biofisik antara DAS bagian hulu dan hilir yang akan membentuk suatu ekosistem yang spesifik. Pola pemanfaatan lahan dalam suatu DAS merupakan hasil interaksi antara manusia dengan lingkungan fisiknya yang pada akhirnya akan membentuk sistem produksi dan sistem konservasi (Gunawan, 1991). Menurut Sihite (2005) Konflik penggunaan lahan banyak terjadi karena perbedaan kepentingan di antara para pemangku kepentingan. Perbedaan ini menyebabkan terjadinya konflik tujuan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) antara masyarakat hulu dan hilir.

Dengan dasar konsep ekosistem, maka setiap bidang lahan harus digunakan sesuai dengan karakter ekosistemnya agar tidak terjadi kerusakan akibat kesalahan pengelolaan. Pola pemanfaatan lahan akan mempunyai dampak positif apabila diusahakan secara terencana sesuai dengan kemampuan lahannya, demikian sebaliknya akan berdampak negatif apabila tidak mempertimbangkan kemampuan lahannya. Dampak lingkungan akibat perubahan penggunaan lahan sering tidak diperhitungkan karena keterbatasan dalam menilai barang dan jasa lingkungan (Bonnieux & Goffe, 1997).

Evaluasi pemanfaatan lahan dalam bahasan ini adalah menganalisis kesesuaian pemanfaatan lahan eksisting dengan kemampuan lahan. Analisis tersebut diketahui pemanfaatan lahan maupun rencana pemanfaatan ruang yang sesuai dan tidak sesuai dengan kemampuan lahan, yang selanjutnya digunakan sebagai temuan penelitian. Rekomendasi pemanfaatan lahan didasarkan pada rencana pemanfaatan ruang dengan melihat kondisi eksisting dan kelas kemampuan lahannya.

5.3.1. Kesesuaian Penggunaan Lahan Eksisting

Kelas Kesesuaian Lahan (KKL) adalah suatu kondisi dari lahan yang diperlukan untuk mendukung keberhasilan dan implementasi yang berkelanjutan dari tipe penggunaan lahan yang spesifik (Mulyono et al., 2010). Dengan menggunakan table hubungan potensi pemanfaatan lahan dengan kelas kemampuan lahan dilakukan

analisis kesesuaian pemanfaatan lahan dengan cara membandingkan dengan potensi pemanfaatan lahan tiap kelas kemampuan lahan.

Kesuaian lahan adalah kecocokan suatu jenis lahan untuk penggunaan tertentu. Kecocokan tersebut dinilai berdasarkan analisis kualitas lahan sehubungan dengan persyaratan suatu jenis penggunaan tertentu, sehingga kualitas yang baik akan memberikan nilai lahan atau kelas yang tinggi terhadap jenis penggunaan tertentu (Baja, 2012)

Nandi dan Luffman (2012) menyatakan bahwa pengelolaan lahan yang tidak tepat menyebabkan degradasi lahan yang serius sehingga erosi tanah meningkat, oleh sebab itu, perlu penanganan secara arif atas sumberdaya lahan sehingga tidak berimplikasi pada masalah sosial, psikologis dan ekologis yang destruktif. Smith dan Poter, (2009) pendekatan manajemen yang inovatif salah satu solusi perubahan perilaku dan respon sosial yang adaptif terhadap kondisi DAS jangka panjang. Eksploitasi berlebihan dan sistem manajemen yang salah urus mengakibatkan Degradasi (George dan Leon, 2007).

Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lahan dengan kemampuan lahan menggambarkan ketidaksesuaian antara pemanfaatan lahan eksisting dengan kelas kemampuan lahan atau potensi lahannya. Kesesuaian pemanfaatan lahan ditentukan melalui analisis perbandingan jenis pemanfaatan lahan dengan kelas kemampuan lahan di wilayah penelitian dengan berpedoman pada potensi pemanfaatan lahan pada masing-masing kelas kemampuan lahan (Arsyad, 2010). Hasil dari proses analisis kesesuaian pemanfaatan lahan dengan kelas kemampuan lahan tersebut kemudian disajikan dalam bentuk Tabel 5.5 berikut ini:

Tabel 5.5. Kesesuaian Bentuk Penggunaan Lahan terhadap Kelas Kemampuan Lahan Sub DAS Kusambi per Satuan Lahan.

Kemampuan Lahan	Pemanfaatan Lahan Sub DAS Kusambi		Kesesuaian
	Potensi Pemanfaatan Berdasarkan Kemampuan Lahan	Pemanfaatan Lahan Eksisting	
II	Semua Pemanfaatan lahan kecuali pertanian sangat intensif	lahan terbuka, perkebunan, semak belukar dan tegalan	Sesuai : Perkebunan, semak belukar dan tegalan Tidak sesuai: Lahan Terbuka
III	Semua pemanfaatan lahan kecuali pertanian sangat intensif	Industri, pemukiman, sawah, tegalan, semak belukar, perkebunan, lahan terbuka,	Pemanfaatan lahan semua Sesuai
IV	Pertanian terbatas, tanaman rerumputan intensif, pemukiman, tanaman kehutanan, tanaman perkebunan terbatas	Industri, pemukiman, tegalan, Hutan sekunder	Sesuai: Hutan sekunder Tidak sesuai: industri pemukiman dan tegalan
V	Pertanian terbatas tanaman rerumputan instensif, pemukiman tanaman kehutanan, tanaman perkebunan terbatas	Hutan, lahan terbuka, perkebunan, sawah, semak belukar, tegalan	Sesuai: Perkebunan, sawah, semak belukar dan tegalan Tidak sesuai: lahan terbuka
VI	Tanaman rerumputan tidak intensif, Pengembalaan dan tanaman kehutanan	Hutan sekunder, perkebunan, pemukiman, sawah, semak belukar, tegalan	Sesuai: Hutan sekunder Tidak Sesuai : pemukiman, semak belukar, sawah, tegalan

Sumber: Hasil Pengolahan, analisis kemampuan lahan dan pemanfaatan lahan (2013)

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lahan dengan kemampuan lahan diketahui bahwa pemanfaatan lahan eksisting Sub DAS Kusambi ada yang sesuai dengan pemanfaatan lahan eksisting dan ada yang tidak sesuai. Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai tersebut terdapat pada kelas kemampuan lahan rendah, yaitu kelas

kemampuan lahan IV, V dan VI dengan sub kelas kemampuan IV e, V e dan VI e, yang berarti lahan tersebut mempunyai faktor pembatas utama berupa tingkat erosi agak berat sampai berat dan kemiringan lereng miring sampai agak curam. Bentuk pemanfaatan lahan yang tidak sesuai berupa bentuk pemanfaatan lahan permukiman, sawah, semak belukar, tegalan dan lahan terbuka. Arsyad (2010) mengatakan pada umumnya penurunan kualitas tanah cepat terjadi pada daerah yang kemiringan. Hal ini disebabkan karena semakin kemiringan lereng, jumlah dan kecepatan permukaan semakin besar sehingga percepatan erosi yang terjadi/ selanjutnya, bahwa erosi dapat menghilangkan lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air.

Potensi ketidaksesuaian pemanfaatan lahan terdapat pada sebagian bentuk pemanfaatan lahan eksisting terutama yang berada pada kelas kemampuan lahan rendah. Dari data spasial hasil analisis terlihat sebaran keruangan pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahannya, yaitu terdapat di bagian tengah dan hulu Sub DAS. Hal ini patut diwaspadai apalagi faktor pembatas utama berupa tingkat erosi tanah berat hingga sangat berat. Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dapat semakin meningkatkan laju erosi dan pastinya akan meningkatkan juga tingkat sedimentasi di daerah hilir, yang pada akhirnya dapat menyebabkan banjir bagi daerah hilir (Arsyad, 2010).

Bentuk pemanfaatan lahan yang tidak sesuai di bagian tengah Sub DAS Kusambi di dominasi oleh tegalan dan semak belukar, yang akhir-akhir ini banyak mengalami alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun untuk kawasan permukiman, pertokoan, dan penambangan bahan galian, akibat eksploitasi yang berlebihan oleh penduduk setempat terutama pada lereng-lereng perbukitan antara 8-15% bahkan di beberapa tempat pada lereng sekitar 30%, akibat dari tidak terkendalinya lahan permukiman tersebut sangat dikhawatirkan terjadi kerusakan fungsi kawasan resapan air bagi Kabupaten Tanah Bumbu di bagian hilirnya. Hal ini juga turut meningkatkan sedimentasi di Sungai Kusambi. Ini juga di pertegas oleh Bonnieux & Goffe, (1997), bahwa pertumbuhan populasi manusia dan bentuk kegiatannya mengakibatkan perubahan dalam penggunaan lahan. Perubahan ini berdampak pada penurunan kualitas lingkungan seperti bertambahnya lahan kritis, meningkatnya aerosi tanah dan sedimentasi, dan terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim

kemarau. Dampak lingkungan akibat perubahan penggunaan lahan yang sering tidak diperhitungkan karena adanya keterbatasan dalam menilai barang dan jasa lingkungan.

Implikasi umum dari keadaan yang ada adalah penatagunaan lahan di Sub-DAS Kusambi harus berorientasi kepada konservasi lahan dan peningkatan daya dukung lahan. Untuk itu, bentuk penggunaan lahan yang ada perlu dikaji ulang. Bentuk penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kelas kemampuan lahan dan/atau kurang produktif perlu dipertimbangkan untuk diganti dengan bentuk penggunaan lahan yang lain atau diintensifkan dalam pengelolaannya (Sitohang, *et al*, 2013). Penatagunaan lahan perlu dilakukan secara optimal dengan mempertimbangkan aspek ekologis dan aspek social masyarakat.(Shrestha, *et al*.2006).

Rehabilitasi lahan dan hutan serta konservasi tanah bertujuan untuk merehabilitasi lahan kritis serta melindungi, meningkatkan dan mempertahankan kemampuan lahan agar dapat berfungsi dan berdaya guna secara optimal, baik sebagai unsur produksi maupun sebagai media pengatur tata air dan perlindungan lingkungan alam dengan melibatkan masyarakat local (Njurumana dan Prasetyo, 2010). Dengan demikian, penatagunaan lahan dalam rehabilitasi lahan Sub-DAS Kusambi perlu diarahkan untuk konservasi tanah dan air serta untuk meningkatkan daya dukung lahan melalui intensifikasi lahan sesuai kelas kemampuan lahan yang ada. Program *social forestry* dalam bentuk hutan rakyat dan agroforestri merupakan alternatif menarik untuk pemecahan problematika lahan dan sosial masyarakat. Hutan rakyat dan agroforestri diyakini merupakan jawaban cerdas sebagai upaya konservasi tanah dan air sekaligus bentuk intensifikasi lahan untuk meningkatkan pendapatan dan lapangan kerja masyarakat. Nilai nilai pemahaman tentang fungsi dan manajemen DAS sangat penting bagi masyarakat (Allan *et al.*, 2008)

Kelas kemampuan lahan II sampai IV sebenarnya masih berpotensi untuk lahan pertanian. Namun mengingat faktor pembatas utama yang muncul adalah kemiringan lahan dan tekstur tanah yang berpotensi besar akan terjadi erosi dan degradasi lahan (Sefle, 2013), maka sebagai upaya konservasi lahan disarankan penggunaannya untuk agroforestri dengan terasering.

Kelas kemampuan lahan VI muncul karena faktor pembatas utama kemiringan lereng. Kelas kemampuan lahan VIII yang ada adalah semua satuan lahan dengan tanah litosol yang ternyata memiliki faktor pembatas utama berupa permeabilitas tanah. Kelas kemampuan lahan VII dan VIII sebenarnya hanya berpotensi untuk dibiarkan secara

alami atau dijadikan hutan lindung. Namun mengingat tekanan penduduk yang tinggi maka solusi yang dapat diambil adalah menjadikannya hutan rakyat (tanaman kayu dan buah-buahan) yang berfungsi sebagai hutan lindung. Arahan perubahan bentuk penggunaan lahan yang lebih optimal dari aspek ekologis dan sosial tersebut tersaji pada tabel berikut ini:

Pada daerah hulu Sub DAS Kusambi pemanfaatan lahan yang tidak sesuai didominasi oleh pemanfaatan lahan semak belukar. Kondisi sosial ekonomi masyarakat di daerah hulu DAS masih mengandalkan sektor pertanian sebagai sumber penghidupan, hal ini ditandai dengan masih dipertahankannya lahan pertanian sawah dan tegalan oleh masyarakat setempat. Bentuk pemanfaatan lahan semak belukar dirasa kurang efektif karena masyarakat kurang mendapatkan manfaatnya. Berdasarkan hasil survei lapangan beberapa masyarakat sudah mengembangkan tanaman-tanaman keras pada lahan yang kurang produktif, seperti menanam Karet, sawit, sengo, dan tanaman buah-buahan.

Pemanfaatan wilayah DAS oleh manusia dapat dilihat dari tata guna lahannya. Tata guna lahan digambarkan sebagai kegiatan primer yang dilakukan oleh individu atau kelompok di daerah tertentu. Sifat-sifat penggunaan lahan DAS merupakan komponen yang sangat penting dalam pengelolaan DAS yang menggambarkan konteks hubungan spasial antara manusia dengan lingkungan.

Kondisi tata guna lahan Sub DAS Kusambi mulai dari bagian hulu sampai hilir sangat bervariasi. Di bagian hulu yang merupakan *recharge area*, penggunaan lahannya di dominasi sebagai kawasan perkebunan dan hutan sekunder untuk kegiatan kawasan non terbangun (hutan, perkebunan, sawah, dan ladang). Namun seiring dengan perkembangan Kabupaten Tanah Bumbu sendiri serta penambahan jumlah penduduk yang pesat, menjadikan kawasan yang semula ditetapkan kawasan resapan air berubah fungsi menjadi kawasan permukiman dan pertanian lahan kering.

Pada bagian tengah dan hilir Sub DAS Kusambi pemanfaatan lahannya sangat intensif untuk keperluan budidaya. Hal ini tidak terlepas dari kedekatan DAS ini dengan Kabupaten Tanah Bumbu, sehingga permintaan lahan terutama untuk lahan permukiman semakin bertambah dari hari ke hari. Walaupun pada bagian tengah Sub DAS Kusambi terdapat beberapa lokasi yang kondisi topografinya berat namun alih fungsi lahan pertanian masih tetap berlangsung. bahkan di daerah ini sudah ditetapkan sebagai kawasan perekonomian terpadu oleh pemerintah Kabupaten. Kartasapoetra,

dan Soetedjo (1991) mengemukakan bahwa ekosistem hutan yang tidak terganggu mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengawetan air bagi kepentingan manusia.

Analisis kesesuaian rencana pemanfaatan lahan dengan kelas kemampuan lahan terdapat temuan yang cukup menarik, yaitu bahwa rencana pemanfaatan lahan yang tidak sesuai tersebut didominasi oleh rencana pemanfaatan untuk pengembangan permukiman dan pengembangan pertanian lahan kering. Berdasarkan analisis juga diketahui bahwa rencana pengembangan permukiman tersebut mengarah pada pemanfaatan lahan eksisting berupa hutan, lahan terbuka, perkebunan, sawah, semak belukar, dan pertanian lahan kering campur semak. Hal ini mengindikasikan bahwa rencana pengembangan permukiman di Sub DAS Kusambi sebagian besar mengarah pada lahan dengan kelas kemampuan rendah, apabila hal ini dibiarkan dapat menyebabkan semakin luasnya ketidaksesuaian pemanfaatan lahan dengan kemampuan lahannya di kemudian hari.

Hasil penelitian tersebut mengindikasikan arah perubahan pemanfaatan lahan Sub DAS Kusambi terutama untuk kegiatan budidaya non pertanian mengarah kepada lahan-lahan dengan kelas kemampuan yang rendah (kemampuan lahan IV, V dan VI) yang mempunyai faktor pembatas utama berupa tingkat erosi yang berat hingga sangat berat dan kemiringan lereng yang miring hingga curam. Hal ini akan semakin memicu pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahannya.

Perubahan pemanfaatan lahan yang tidak memperhatikan kemampuan lahan ini dapat berdampak negatif terhadap daya dukung DAS di masa yang akan datang. Kecenderungan pemanfaatan lahan ini dikarenakan pada lahan-lahan di bawahnya sudah dikuasai oleh penduduk lama, karena Kabupaten Tanah Bumbu adalah Kabupaten pemekaran, maka penambahan penduduk setiap tahunnya akan meningkat, sehingga kebutuhan lahan juga akan meningkat.

Ketersediaan lahan untuk pengembangan permukiman di daerah perkotaan sudah tidak memadai lagi, sehingga pengembangan permukiman mengarah ke daerah di atasnya (daerah tengah dan atas Sub DAS Kusambi). Kondisi eksisting daerah ini masih didominasi oleh pemanfaatan lahan berupa tegalan/ladang dan semak belukar dan hutan sekunder. Namun demikian kelas kemampuan lahannya merupakan kelas kemampuan V dan VI dengan faktor pembatas utama berupa tingkat erosi yang berat. Mengingat kelaskemampuan lahannya tersebut, perubahan pemanfaatan lahan daerah

ini harus dilakukan dengan sangat hati-hati. Karena kesalahan pengelolaan lahan akan berakibat semakin meningkatkan erosi lahan, yang berakibat pada meningkatnya sedimentasi di daerah bawahnya.

5.3.2. Arahan Pemanfaatan Lahan berdasarkan Kemampuan Lahan

Lahan mempunyai luasan yang terbatas dan merupakan sumber daya alam yang hampir tak terbaharui (*non renewable*), sedangkan manusia sebagai pengguna lahan kebutuhannya semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlahnya, sehingga perencanaan pemanfaatan lahan sangat diperlukan guna mengoptimalkan pemanfaatan lahan yang ada. Dalam kaitannya dengan DAS, perencanaan pemanfaatan lahan merupakan aspek yang sangat penting guna menjaga fungsi ekosistem DAS (Arsyad, 2010).

Rencana pemanfaatan lahan dengan memperhatikan kemampuan lahan merupakan usaha untuk memanfaatkan lahan selaras dengan kemampuan lahannya dalam rangka pemanfaatan secara lestari dan berkesinambungan. Namun pada kenyataannya lahan sebagai sumber daya alam yang bernilai strategis memiliki keterbatasan baik berupa ketersediaan maupun kemampuannya. Kivell (1993) menerangkan bahwa kualitas dari lahan merupakan kendala fisik yang menjadi hambatan besar serta membatasi aktifitas pembangunan di atasnya.

Arahan pemanfaatan lahan Sub DAS Kusambi dibuat dengan mempertimbangkan kemampuan lahan dan kondisi pemanfaatan lahan eksisting. Arahan pemanfaatan lahan merupakan wujud dari pengelolaan lahan DAS ke depan dalam rangka untuk konservasi lahan. Konservasi lahan adalah upaya manusia untuk mempertahankan, meningkatkan, mengembalikan atau merehabilitasi daya guna lahan (tanah) sesuai dengan peruntukannya (Arsyad, 2006).

Perubahan rencana pemanfaatan lahan dilakukan pada rencana pemanfaatan yang masuk kategori tidak sesuai dengan potensi lahannya. Rencana pemanfaatan lahan tersebut apabila dibiarkan semakin memicu terjadinya ketidaksesuaian pemanfaatan lahan DAS dengan kemampuan lahannya yang pada akhirnya akan berdampak negatif terhadap kelestarian lahan DAS itu sendiri. Perubahan rencana pemanfaatan dilakukan dengan mempertimbangkan pemanfaatan lahan eksisting, guna melihat kemungkinan perubahan rencana tersebut dilakukan.

Kelas kemampuan lahan V dan VI merupakan kategori lahan yang tidak dapat digarap (Sitorus, 1995) terutama untuk pemanfaatan lahan pertanian secara umum. Suripin (2004) mengatakan bahwa lahan kelas VI tidak sesuai untuk diolah bagi tanaman semusim, karena memiliki kemiringan lereng yang miring sehingga sangat sensitif terhadap erosi, kondisi lahan berbatu-batu atau berpasir dan mengandung banyak kerikil, kedalaman tanah sangat dangkal atau telah mengalami erosi berat. Lahan seperti ini lebih sesuai untuk padang rumput atau dihutankan dengan tanaman yang dapat menutup tanah dengan baik..

Arahan pemanfaatan lahan Sub DAS Kusambi disusun berdasarkan potensi kemampuan lahan dengan memperhatikan kondisi pemanfaatan lahan eksisting, yang dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Kelas kemampuan II

Kelas kemampuan lahan II termasuk kelas kemampuan dengan potensi tinggi, hampir semua pemanfaatan lahan dapat diterapkan pada kelas kemampuan lahan ini kecuali untuk kegiatan pertanian sangat intensif. Rencana pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan ini tidak menghadapi kendala dalam pelaksanaannya, sehingga arahan pemanfaatan lahan yang dapat disarankan adalah kawasan lindung, pengembangan permukiman, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering campur semak dan perkebunan.

b. Kelas kemampuan III

Kelas kemampuan lahan III berdasarkan hasil analisis mempunyai faktor penghambat utama berupa tingkat erosi dan drainase, sehingga dalam pemanfaatan lahannya hendaknya disertai upaya-upaya untuk mengendalikan tingkat erosi yang terjadi, misalnya dengan membuat terasteras untuk mengurangi laju erosi dan pembuatan saluran-saluran drainase. Arahan pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan lahan ini adalah kawasan lindung, industri, permukiman, pengembangan permukiman, pertanian lahan kering dan pertanian lahan basah.

c. Kelas kemampuan IV

Kelas kemampuan lahan IV terdapat pada satuan lahan dengan lereng dari landai sampai agak curam, mempunyai faktor pembatas utama berupa erosi, lereng dan tekstur tanah serta batuan. Pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan lahan ini harus disertai dengan pengelolaan lahan relatif lebih berat dibanding kelas kemampuan lahan

III. Arahan pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan ini adalah kawasan lindung, perkebunan, pertanian lahan kering, industri, permukiman.

d. Kelas kemampuan V.

Kelas kemampuan lahan V terdapat pada satuan lahan dengan kelerengan dari landai sampai agak lereng, mempunyai faktor pembatas utama berupa permeabilitas tanah yang lambat. Pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan lahan ini harus disertai dengan pengelolaan lahan relatif sedang dibanding kelas kemampuan lahan IV. Arahan pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan ini adalah kawasan perkebunan, pertanian lahan kering, industri, permukiman.

e. Kelas kemampuan VI

Rencana pemanfaatan yang tidak sesuai berupa pertanian lahan kering, sawah, pengembangan permukiman, perdagangan dan jasa. Potensi pemanfaatan lahan berdasarkan kemampuan lahan sebaiknya digunakan untuk padang rumput atau tanaman kehutanan dengan orientasi produksi. Pemanfaatan lahan eksisting pada rencana pemanfaatan yang tidak sesuai tersebut berupa lahan terbuka, semak belukar, sawah, dan tegalan/lading sehingga masih dimungkinkan dilakukan perubahan pemanfaatan lahan. Mengingat faktor pembatas utama lahan ini berupa tingkat erosi yang berat maka pemanfaatan lahan yang direkomendasikan adalah pemanfaatan yang berupa vegetasi yang mampu menutup tanah dengan baik sehingga dapat mengurangi erosi yang ada.

Arahan pemanfaatan lahan pada kelas kemampuan ini adalah kawasan lindung, perkebunan, permukiman yang merupakan lahan permukiman eksisting, dan hutan rakyat dengan sistem *agroforestry*. Bentuk pemanfaatan lahan ini selain berfungsi ekologis juga memberikan keuntungan secara ekonomis (Arsyad, 2006). Secara ekologis sistem *agroforestry* sangat bermanfaat untuk menjaga kualitas lahan (Atmojo, 2008) yaitu meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah sehingga produktifitas lahan tetap terjaga. Tutupan vegetasinya dapat menekan laju erosi yang diakibatkan oleh air hujan. Keuntungan ekonomi yang diperoleh dari sistem *agroforestry* adalah masyarakat masih dapat mengolah lahan dengan menanam tanaman semusim di sela-sela tanaman utama. Penggunaan tanaman semusim seperti perkebunan dapat menjadi pilihan dalam kemampuan lahan kelas VI. Namun, dapat digunakan di tanah yang mempunyai perakaran dalam dan topografi agak miring hingga agak curam dengan tindakan konservasi berat (Arsyad, 2000).

Tabel 5.6 . Arahan Pemanfaatan Lahan Sub Das Kusambi Berdasarkan Kemampuan Lahan

Kemampuan Lahan	Potensi Pemanfaatan Menurut Kemampuan Lahan	Arahan Pemanfaatan Lahan		Arahan Pemanfaatan Lahan
		Eksisting	Kesesuaian	
II	Semua pemanfaatan lahan kecuali pertanian sangat intensif	lahan terbuka, perkebunan, semak belukar dan tegalan	Tidak sesuai: Lahan Terbuka	kawasan lindung, pengembangan permukiman, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering campur semak dan perkebunan. serta sistem agroforestri
III	Pertanian instensif, perikanan terbatas, tanaman rerumputan intensif, pemukiman tanaman kehutanan dan tanaman perkebunan intensif	Industri, permukiman, sawah, tegalan, semak belukar, perkebunan, lahan terbuka,	Sesuai	kawasan lindung, industri, permukiman, pengembangan permukiman, pertanian lahan kering dan pertanian lahan basah, serta sistem agroforestry dan terassing
IV	Pertanian terbatas tanaman rerumputan instensif, pemukiman tanaman kehutanan, tanaman perkebunan terbatas	Industri, permukiman, tegalan, Hutan sekunder	Tidak sesuai: industri pemukiman dan tegalan	kawasan lindung, perkebunan, pertanian lahan kering, industri, permukiman. dan perikanan tambak sertahutan rakyat dan agroforestry
V	Tanaman rerumputan tidak intensif, Pengembalaan dan tanaman kehutanan	Hutan, lahan terbuka, perkebunan, sawah, semak belukar, tegalan	Tidak sesuai: lahan terbuka	kawasan Perkebunan, pertanian lahan kering, industri, permukiman. Hutan rakyat dan agroforestry
VI	Tanaman rerumputan tidak intensif, tanaman kehutanan	Hutan sekunder, perkebunan, permukiman, sawah, semak belukar, tegalan	Tidak Sesuai : lahan terbuka, permukiman, semak belukar, sawah, tegalan	kawasan lindung, perkebunan, permukiman yang merupakan lahan permukiman eksisting, dan hutan rakyat dengan sistem <i>agroforestry</i>

5.4. Analisis Daya Dukung Lahan Sub DAS Kusambi

Kecamatan Batulici, Simpang Empat dan Karang Bintang termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Tanah Bumbu yang berada di sekitar Sub DAS Kusambi. Bertambahnya jumlah penduduk dari transmigran yang datang ke tiga kecamatan ini membuat daya dukung lahan akan berkurang, bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya aktivitas pembangunan di berbagai bidang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, baik berupa pembangunan sarana permukiman, jaringan infrastruktur, fasilitas ekonomi ataupun fasilitas sosial. Peningkatan aktivitas pembangunan tersebut sudah tentu akan dibarengi oleh bertambahnya kebutuhan lahan yang mewadahi aktivitas pembangunan tersebut.

Kebutuhan lahan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan lahan yang ada di Kecamatan Batulicin Simpang Empat dan Karang Bintang. Ketersediaan lahan adalah lahan yang tersisa untuk digunakan sebagai lahan pertanian/perkebunan/peternakan setelah semua lahan itu di maksimalkan pemanfaatannya. Ketersediaan lahan ditentukan berdasarkan produksi aktual setempat dari semua komoditas yang ada di wilayah tersebut. Kebutuhan lahan adalah kebutuhan hidup minimum. Kebutuhan lahan tercemrin pada kemungkinan penggunaan lahan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Seperti yang diketahui, penduduk Kecamatan Karang Bintang adalah sebagian besar merupakan transmigran dan mayoritas mata pencahariannya adalah petani yang sangat bergantung pada ketersediaan lahan untuk memenuhi kebutuhan.

5.4.1. Perhitungan dan Analisis Ketersediaan Lahan

Perhitungan ketersediaan lahan dilakukan berdasarkan Permen LH No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Berdasarkan hal tersebut, data yang diperlukan dalam perhitungan ketersediaan lahan yaitu produksi aktual tiap jenis komoditi (P_i) dan harga beras di tingkat produsen (H_b), harga satuan tiap komoditi ditingkat produsen (H_i), dan produktivitas beras di Kecamatan Batulicin (P_t). Produksi aktual tiap jenis komoditi Kecamatan Batulicin berdasarkan data Kecamatan Dalam Angka dan hasil wawancara adalah:

Tabel 5.7. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Batulicin

NO	Komoditas	Produki (satuan)	Harga (Rp/satuan)	Nilai Produksi (Rp)
1	Padi	9.634.800	3.900	37.575.720.000
2	Jagung	45.178	3.000	135.534.000
3	Ubi kayu	224.160	1.500	336.240.000
4	Kedelai	9.000	6.000	54.000.000
5	Ubi Jalar	71.400	4.000	285.600.000
6	Kelapa sawit	500.000	1.600	800.000.000
7	Karet	240.000	11.000	2.640.000.000
8	Kacang Tanah	3.540	19.000	67.260.000
9	Cabe	7.000	65.000	455.000.000
10	Ayam Ras	16225	25.000	405.625.000
11	Ayam Kampung	23729	55.000	1.305.067.500
12	Itik	1492	35.000	52.202.500
13	Kambing	506	1.200.000	606.900.000
14	Sapi	105	14.000.000	1.470.786.517
Jumlah				46.189.935.517

Sumber: Hasil Analisis Produksi dan harga Kecamatan Batulicin

Tabel 5.8. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Simpang Empat

NO	Komoditas	Produki (satuan)	Harga (Rp/satuan)	Nilai Produksi (Rp)
1	Padi	1.559.000	3.900	6.080.100.000
2	Jagung	57.780	3.000	173.340.000
3	Ubi kayu	83.820	1.500	125.730.000
4	Kedelai	18.800	6.000	112.800.000
5	Ubi Jalar	5.000	4.000	20.000.000
6	Kelapa sawit	480.000	1.600	768.000.000
7	Karet	53.000	11.000	583.000.000
8	Kacang Tanah	3.540	19.000	67.260.000
9	Cabe	13.400	65.000	871.000.000
10	Ayam Ras	22.163	25.000	554.062.500
11	Ayam Kampung	329	55.000	18.095.000
12	Itik	403	35.000	14.087.500
13	Kambing	303	1.200.000	363.600.000
14	Sapi	278	14.000.000	3.891.842.697
Jumlah				13.642.917.697

Sumber: Hasil Analisis Produksi dan harga Kecamatan Simpang Empat

Tabel 5.9. Hasil Perhitungan Nilai Produksi Total Kecamatan Karang Bintang

NO	Komoditas	Produki (satuan)	Harga (Rp/satuan)	Nilai Produksi (Rp)
1	Padi	1.524.000	3.900	5.943.600.000
2	Jagung	99.760	3.000	299.280.000
3	Ubi kayu	168.230	1.500	252.345.000
4	Kedelai	63.400	6.000	380.400.000
5	Ubi Jalar	12.250	4.000	49.000.000
6	Kelapa sawit	4.572.500	1.600	7.316.000.000
7	Karet	1.002.100	11.000	11.023.100.000
8	Kacang Tanah	10.620	19.000	201.780.000
9	Cabe	12.800	65.000	832.000.000
10	Ayam Ras	52.324	25.000	1.308.100.000
11	Ayam Kampung	30.843	55.000	1.696.365.000
12	Itik	630	35.000	22.050.000
13	Kambing	1.539	1.200.000	1.846.800.000
14	Sapi	3.234	14.000.000	45.276.000.000
Junlah				76.446.820.000

Sumber: Hasil Analisis Produksi dan harga Kecamatan Karang Bintang

Harga tiap komoditi dan harga padi ditingkat produsen diperoleh dengan melakukan wawancara ke petani dan di konfermasi ke kantor dinas perindustrian, perdagangan, koperasi dan UKM Kabupaten Tanah Bumbu, bahwa berdasarkan wawancara yang dilakukan, harga beras di tingkat produsen adalah 6500/kg.

Dalam penelitian ini, produktivitas beras di Kecamatan Batulicin, Kecamatan Simpang Empat dan Karang Bintang Kabupaten Tanah Bumbu yang diperoleh dari dinas perindustrian, perdagangan, koperasi dan UKM Kabupaten Tanah Bumbu rata-rata yaitu sebesar 3.650 kg/ha/tahun. Sedangkan Nilai produksi tiap komoditi diperoleh dengan cara mengalikan produksi aktual (Pi) dengan Harga tiap komoditi (Hi). Nilai produksi tiap komoditi dipengaruhi oleh produksi aktual dan harga tiap komoditi, semakin tinggi produksi aktual dan harga maka semakin tinggi pula nilai produksi yang dihasilkan demikian juga sebaliknya semakin rendah produksi aktual dan harga maka semakin rendah pula nilai produksi yang dihasilkan.

Komoditi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 14 komoditi. Berdasarkan tabel di atas produksi paling tinggi di Kecamatan Batulicin adalah komoditi padi yaitu sebesar 9.634.800 kg dengan harga Rp. 3.900/Kg, maka jumlah produksi sebesar Rp. 37.575.720.000/tahun dan komoditi yang paling kecil yaitu itik sebesar 1492 ekor dengan

harga Rp.35.000/ekor, sehingga jumlah produksi sebesar Rp. 52.202.500/tahun. produksi paling tinggi di Kecamatan Simpang Empat adalah komoditi padi yaitu sebesar 1.559.000 kg dengan harga Rp. 3.900/Kg, maka jumlah produksi sebesar Rp. 6.080.100.000/tahun dan komoditi yang paling kecil yaitu itik sebesar 403 ekor dengan harga Rp.35.000/ekor, jadi jumlah produksi sebesar Rp.14.087.500/tahun.dan produksi paling tinggi di Kecamatan Karang Bintang adalah komoditi karet yaitu sebesar 1.002.100 kg dengan harga Rp. 11.000/Kg, jadi jumlah produksi sebesar Rp. 11.023.100.000/tahun dan komoditi yang paling kecil yaitu itik sebesar 630 ekor dengan harga Rp.35.000/ekor, jadi jumlah produksi sebesar Rp.22.050.000/tahun.

Perhitungan ketersediaan lahan mengacu pada rumus Perhitungan Ketersediaan (Supply) lahan, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut : Perhitungan Ketersediaan (Supply) lahan untuk kecamatan Batulicin adalah:

$$S_L = \frac{46.189.935.517}{6500} \times \frac{1}{3.650} = 1946,88 \text{ ha}$$

Jadi, ketersediaan lahan di Kecamatan Batulicin adalah 1946,88 ha.

Jadi, ketersediaan lahan di Kecamatan Simpang Empat adalah 575,04 ha dan

Jadi, ketersediaan lahan di Kecamatan Karang Bintang adalah 1453,86 ha

5.4.2. Perhitungan dan Analisis Kebutuhan Lahan

Perhitungan ketersediaan lahan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan Permen LH No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Berdasarkan hal tersebut, data yang diperlukan dalam perhitungan kebutuhan lahan adalah jumlah penduduk (N) dan kebutuhan lahan untuk hidup layak (KHL_L). Perhitungan kebutuhan lahan untuk hidup layak menggunakan rumus.

Menurut (Permen LH N0. 17, 2009). Luas lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk merupakan kebutuhan hidup layak per penduduk dibagi produktivitas beras lokal. Kebutuhan hidup layak per penduduk diasumsikan sebesar 1 ton setara beras/kapita/tahun. Seperti yang telah diketahui di atas, produktivitas beras di Kecamatan Batulicin adalah 3.650 kg/ha/tahun.

Kebutuhan hidup layak per penduduk

$$KHL_{L} = \frac{\text{Kebutuhan hidup layak per penduduk}}{\text{Produktivitas beras lokal}}$$

1 ton beras/kapita/tahun

$$KHL = \frac{1 \text{ ton beras/kapita/tahun}}{3.650 \text{ kg/ha/tahun}}$$

$$KHL = 0,274 \text{ ha/orang}$$

Jadi, kebutuhan lahan untuk hidup layak di Kecamatan Batulicin adalah 0,274 ha/orang. Kebutuhan lahan diperoleh dengan cara mengalikan jumlah penduduk (N) dengan kebutuhan lahan untuk hidup layak (KHL). Jumlah penduduk berdasarkan data Kecamatan Dalam Angka Kecamatan Batulicin adalah 13.430 orang, Kecamatan Simpang Empat adalah 67.909 orang dan Kecamatan Karang Bintang adalah 15.894 orang, sedangkan kebutuhan lahan untuk hidup layak (KHL_L) berdasarkan hasil perhitungan di atas adalah 0,274 ha/orang. Perhitungan kebutuhan lahan (DL) mengacu seperti pada rumus Perhitungan Kebutuhan (*Demand*) lahan.

$$\text{Kecamatan Batulicin, } DL = 13.430 \times 0,274,$$

$$\text{Kecamatan Simpang Empat, } DL = 67.909 \times 0,274$$

$$\text{Kecamatan Karang Bintang, } DL = 15.894 \times 0,274$$

Jadi DL untuk Kecamatan Batulicin = 3679,82 ha, DL untuk Kecamatan Simpang Empat = 18607,07 ha dan DL untuk Kecamatan Karang Bintang = 4354,96 ha.

5.4.3. Status Daya Dukung Lahan

Penentuan status daya dukung lahan diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan lahan (SL) dan kebutuhan lahan (DL) .

Bila $SL > DL$, daya dukung lahan dinyatakan surplus.

Bila $SL < DL$, daya dukung lahan dinyatakan defisit atau terlampaui.

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh di atas ketersediaan lahan untuk kecamatan Batulicin adalah Ketersediaan lahan (SL) 1946,88 ha, sedangkan nilai kebutuhan lahan (DL) adalah 3679,82 ha. Dengan demikian, diperoleh nilai $SL < DL$ dan daya dukung lahan kecamatan Batulicin dinyatakan defisit atau terlampaui. Untuk Kecamatan Simpang Empat adalah (SL) 575,04 ha, sedangkan nilai kebutuhan lahan (DL) adalah 18607,07 ha. Dengan demikian, diperoleh nilai $SL < DL$ dan daya dukung lahan kecamatan Simpang Empat dinyatakan defisit atau terlampaui dan Kecamatan Karang Bintang adalah (SL) 1453,86 ha, sedangkan nilai kebutuhan lahan (DL) adalah 4354,96 ha, dengan demikian diperoleh nilai $SL < DL$ dan daya dukung lahan kecamatan Karang Bintang juga dinyatakan defisit atau terlampaui.

Hasil perhitungan daya dukung dengan menggunakan konsep perhitungan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009, Kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang mempunyai status daya dukung lahan yang defisit terhadap penduduk yang tinggal di tiga Kecamatan tersebut, dapat dikatakan bahwa kebutuhan akan lahan lebih besar dari ketersediaan lahan.

Ketersediaan lahan adalah lahan yang tersisa untuk digunakan sebagai lahan pertanian/perkebunan/perikanan darat setelah semua lahan itu di maksimalkan pemanfaatannya. Ketersediaan lahan ditentukan berdasarkan produksi aktual setempat dari semua komoditas yang ada di wilayah tersebut. Kebutuhan lahan adalah kebutuhan hidup minimum. Kebutuhan lahan tercemin pada kemungkinan penggunaan lahan untuk memenuhi kebutuhan tertentu.

Ida Bagus Mantra (1986), mengatakan bahwa penurunan daya dukung lahan dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang terus meningkat, luas lahan yang semakin berkurang, persentase jumlah petani dan luas lahan yang diperlukan untuk hidup layak, dan jenis komoditas yang ada di wilayah setempat. Faktor perilaku masyarakat terhadap lahan mempengaruhi daya dukung lahan itu sendiri. Di lihat dalam hal kependudukan meliputi kepadatan penduduk, migrasi penduduk komposisi penduduk seperti: (jenis kelamin, pendidikan, struktur umur dan mata pencaharian) serta penguasaan/ pemilikan tanah. Penurunan kualitas sumber daya lahan akibat semakin kompleksnya permintaan kebutuhan pemilikan lahan atau pengolahan lahan mengakibatkan terjadinya penurunan daya dukung lahan.

Tekanan penduduk banyak terjadi di wilayah yang mempunyai kemampuan lahan rendah. Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan penduduk adalah struktur pekerjaan, kemampuan lahan dan kepadatan agraris. Adanya penambahan penduduk akan memerlukan penambahan kebutuhan sandang, pangan dan papan. Ketidakseimbangan penambahan penduduk dengan penambahan kebutuhan sangat mempengaruhi keadaan lingkungan hidupnya, yaitu lingkungan akan dieksploitasi besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan hidup. Akibatnya daya dukung lingkungan akan berkurang dan terjadi kerusakan lingkungan yang serius.

Pertumbuhan penduduk yang tinggi akan menimbulkan berbagai dampak di antaranya adalah meningkatkan kebutuhan lahan baik untuk pemukiman, sarana infrastruktur, dan lahan pertanian. Pada kenyataannya terjadi kecenderungan penyempitan lahan untuk pertanian sebagai imbas dari pembangunan fisik suatu daerah. Di sisi lain penambahan penduduk yang terus meningkat akan memicu penurunan kapasitas daya dukung lahan dan menyebabkan daya dukung lahan menjadi defisit. Selain jumlah penduduk, jenis komoditas juga sangat mempengaruhi daya dukung lahan yang ada di suatu daerah. Komoditas yang cukup menonjol ada di Kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang berdasarkan data yang didapat dari Kecamatan Dalam Angka adalah 14 komoditas. Komoditas ini terdiri dari pertanian (padi, jagung, ubi kayu, kedelai, ubi jalar dan cabe), perkebunan (kelapa sawit dan karet), perternakan (sapi, kambing, ayam ras, ayam kampung, dan itik). Pertanian unggulan di Kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang adalah padi dan jagung, hal ini dapat dilihat dari hasil produksi dari padi dan jagung. Padi yang ditanam di tiga Kecamatan berdasarkan wawancara dengan warga adalah jenis padi kampung/lokal yang ditanam setahun sekali, produksi padi ini masih bisa ditingkatkan lagi dengan mengganti jenis padi yang ada di Kecamatan tersebut dengan padi jenis unggul. Sedangkan untuk perkebunan yang menghasilkan produksi tertinggi adalah karet dan Kelapa sawit, harga karet tidak menetap bahkan pernah turun dengan harga Rp 7000/kg. Hasil perkebunan dengan nilai produksi tertinggi adalah cabe mencapai Rp. 455.000.000/tahun untuk kecamatan Batulicin karena harga jual cabe berdasarkan hasil wawancara dengan warga yaitu mencapai Rp. 65.000/kg. Untuk perternakan produksi tertinggi adalah sapi yaitu dengan harga 14.000.000/ekor, sehingga nilai produksi pertahun kecamatan Batulicin sebesar Rp.1.470.786.517/tahun. untuk kecamatan Simpang Empat Rp. 3.891.842.697 dan untuk kecamatan Karang Bintang. Rp.4.522.000.000.

Menurut Sugandhy dan Hakim (2009), konsep pengembangan bioekoregional memandang lahan pertanian sebagai salah satu bagian dari kawasan yang lebih luas, yang terpadu dengan daerah tangkapan air, dan daerah yang berbatasan dengan lautan, yang masing-masing mempunyai tata guna lahan yang bertujuan melindungi kawasan dalam jangka panjang, sehingga lahan pertanian dikelola untuk mengoptimalkan produktivitas jangka panjang dan ikut melestarikan keanekaragaman hayati dengan mengurangi bahan kimiawi sintesis dan pengendalian hama penyakit, memanfaatkan sebesar mungkin jenis-jenis unggulan lokal untuk pembatas lahan, perindang jalan dan hutan masyarakat dalam membentuk lansekap kawasan pertanian. Peningkatan daya dukung lahan dapat dilakukan dengan menambah jenis komoditas melalui penganeekaragaman komoditi vertikal, rotasi, tumpangsari, dan penggunaan tanaman sela untuk meningkatkan keaneragaman tanaman serta meningkatkan produksi tanaman untuk meningkatkan daya dukung lahan. Produksi adalah pendekatan pada total populasi tanaman per satuan luas. Disamping itu pemilihan komoditas dengan harga tinggi juga akan meningkatkan daya dukung lahan.

Sedangkan untuk mengatasi penurunan daya dukung lahan menurut Hardjasoemantri (1989) dapat dilakukan antara lain dengan cara :

1. Konversi lahan, yaitu merubah jenis penggunaan lahan ke arah usaha yang lebih menguntungkan tetapi disesuaikan wilayahnya.
2. Intensifikasi lahan, yaitu dalam menggunakan teknologi baru dalam usaha tani
3. Konservasi lahan, yaitu usaha untuk mencegah. Upaya peningkatan daya dukung lahan di Kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang dapat dilakukan dengan cara berikut :

a. Pertanian

Peningkatan daya dukung lahan pertanian dapat dilakukan dengan peningkatan produksi dari komoditi yang ada sekarang, seperti padi dan jagung yang merupakan komoditi utama. Hasil wawancara dengan warga padi yang ditanam di tiga Kecamatan adalah jenis padi kampung atau lokal dengan umur tanaman hingga panen 6 bulan dengan produksi 1-2 ton/ha dan penduduk hanya melakukan penanaman padi 1 tahun sekali. Di mana setelah dilakukan pemanenan padi dilakukan penanaman tanaman jagung. Peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan cara mengubah jenis padi yang ditanam yang sebelumnya jenis padi lokal

menjadi padi unggul. Padi jenis unggul dapat dilakukan pemanenan dalam jangka waktu 3 bulan dengan produksi 5-7 ton/ha, dengan demikian produksi padi dapat meningkat hingga lima kali lipat dari biasanya. Selain itu, dalam jangka 1 tahun dapat dilakukan 2 kali penanaman padi yang selanjutnya setelah panen dilakukan penanaman jagung.

b. Perkebunan.

Peningkatan daya dukung lahan perkebunan dapat dilakukan dengan melakukan tanaman sela. Di Kecamatan Karang Bintang perkebunan karet memiliki luas yang tinggi dibanding perkebunan lainnya. Salah satu usaha meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan usaha tani karet yaitu dengan menanam tanaman sela. Menurut Soehardjan (1986), produksi tanaman karet cenderung meningkat apabila di bawahnya ditanami tanaman sela yang dikelola dengan baik. Dengan demikian usaha tani jagung diantara tanaman karet dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan memberikan tambahan pendapatan kepada petani sekitar Rp. 2.655.000/ha (Listyati dan Pranowo, 2002). Dalam hal ini untuk Kecamatan Batulicin dapat melakukan tanaman sela jagung yang merupakan komoditi unggulan pada perkebunan karet karena berdasarkan wawancara dengan warga perkebunan karet yang ada selama ini tidak dioptimalkan pemanfaatannya dengan melakukan tanaman sela.

c. Peternakan.

Peningkatan daya dukung lahan peternakan dapat dilakukan dengan peningkatan produksi ternak yang ada sekarang. Agar ternak dapat berproduksi dengan baik, maka perlu memperhatikan persyaratan penggunaan dan sifat-sifat pembatas lahan yang meliputi sekelompok kualitas lahan yang diperlukan dan yang mempunyai pengaruh merugikan untuk produksi ternak.

Sumberdaya lahan yang dapat dimanfaatkan oleh peternak antara lain: lahan sawah, padang penggembalaan, lahan perkebunan, dan hutan rakyat. Luasnya lahan sawah, kebun, dan hutan tersebut memungkinkan pengembangan pola integrasi ternak-tanaman yang merupakan suatu proses saling menunjang dan saling menguntungkan, melalui pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik. Sementara lahan sawah dan lahan tanaman pangan menghasilkan jerami padi dan hasil sampingan tanaman dapat diolah sebagai makanan ternak (sapi dan kambing). Sedangkan kebun dan hutan memberikan sumbangan rumput alam dan jenis tanaman lain. Pemanfaatan pola integrasi diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan

pakan sepanjang tahun, sehingga dapat meningkatkan produksi dan produktivitas ternak (Muslim 2006).

Limbah pertanian seperti jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah, pucuk tebu dan lainlain merupakan sumber makanan ternak yang dapat diperoleh dari tanaman pertanian. Pemanfaatan limbah pertanian untuk ternak tersebut akan mendukung integrasi usaha peternakan dengan usaha pertanian baik tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan. Dilain pihak kegiatan intensifikasi peternakan telah menyebabkan kotoran ternak melimpah dan cenderung mengganggu lingkungan. Hal ini akan memberikan prospek baru dalam mewujudkan pembangunan berwawasan lingkungan yaitu inovasi teknologi sederhana dapat diubah menjadi kompos.

Upaya peningkatan daya dukung lahan yang ada juga sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang ada karena jumlah penduduk sangat berpengaruh terhadap kebutuhan lahan yang ada. Oleh karena itu, pemerintah harus sangat memperhatikan penambahan penduduk, akibat pertumbuhan penduduk setempat maupun dari transmigran dengan melihat keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan lahan agar tidak terjadi eksploitasi.

Salah satu faktor yang berpengaruh besar dan juga sangat dipengaruhi oleh pembangunan adalah factor sumberdaya alam dan daya dukung lingkungan, yang sebenarnya merupakan sumberdaya lahan. Sumber daya alam dan daya dukung lingkungan ini salah satunya adalah lingkungan fisik yang merupakan tempat dilaksanakannya pembangunan. Dari kenyataan tersebut diperlukan adanya keserasian antara pembangunan yang dilakukan dengan daya dukung fisik. Untuk mencapai keserasian tersebut, hal yang perlu dilakukan adalah mengetahui kemampuandaya dukung lingkungan fisik. Dengan diketahuinya daya dukung lingkungan fisik, maka dapat ditentukan juga kegiatan pembangunan yang sesuai dengan daya dukung tadi. Dalam penentuan kesesuaian lahan ini dilakukan delineasi wilayah menjadi kawasan lindung dan budidaya. Misalnya, untuk kawasan budidaya difokuskan pada kesesuaian lahan untuk pertanian, hal ini didasari oleh peranan sektor pertanian yang masih dominan dan sesuai dengan arahan pengembangan suatu wilayah yang secara umum difokuskan pada sektor pertanian. Faktor-faktor penentunya ditekankan pada aspek fisik dasar yang meliputi kemiringan, ketinggian, jenis tanah, curah hujan dan tekstur tanah.

5.5. Kebutuhan Air di Sub DAS Kusambi

Analisis kebutuhan air dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu: Kebutuhan air domestik, kebutuhan air untuk pertanian, dan kebutuhan air untuk industri. Kebutuhan air menurut wilayah administratif meliputi 3 Kecamatan yang tercakup di dalam Sub DAS Kusambi yaitu Kecamatan Batulicin, Kecamatan Simpang Empat dan Kecamatan Karang Bintang, Jumlah penduduk berdasarkan data Kecamatan Dalam Angka Kecamatan Batulicin adalah 13.430 orang, Kecamatan Simpang Empat adalah 67.909 orang dan Kecamatan Karang Bintang adalah 15.894 orang

5.5.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan standar kebutuhan air penduduk di masing-masing wilayah administratif. Standar kebutuhan air penduduk mengacu pada standar kebutuhan air pada masing-masing daerah sesuai dengan ketentuan dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) setempat. Perbedaan nilai standar kebutuhan air ini mengindikasikan tingkat perkembangan dan kondisi ekonomi masing-masing wilayah administratif.

Nilai standar kebutuhan air diatas diperoleh berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Air terjual} = 4.439.020 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$\text{Jumlah pelanggan (per sambungan rumah)} = 3.890 \text{ unit}$$

$$\text{Asumsi jumlah jiwa per sambungan rumah} = 6 \text{ jiwa/sambungan}$$

$$\text{Air terjual dikonversikan menjadi liter/tahun} = 8.26.352.700 \text{ liter/tahun}$$

$$\text{Jumlah penduduk yang mengkonsumsi air} = 3.890 \times 6 = 23340 \text{ jiwa}$$

$$\text{Kebutuhan air penduduk Kabupaten Tanah Bumbu} = (8.26.352.700 / 23340) / 365$$

$$= 97 \text{ liter/orang/hari}$$

(Perhitungan di atas dilakukan berdasarkan data dari PDAM Tanah Bumbu)

Data jumlah penduduk yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dalam pemenuhan kebutuhan air domestik yang terdiri atas penggunaan air untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan lain sebagainya. Kebutuhan air bulanan untuk kebutuhan rumah tangga.

Sub DAS Kusambi dengan jumlah penduduk 97.229 orang. Kebutuhan air domestik dapat di nilai berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

Contoh Perhitungan :

Sub Das Kusambi Dengan total 3 kecamatan adalah 97.229

Standar kebutuhan air = 97 liter/orang/hari

Kebutuhan air = $((97,229 \times 97 \times 365)/1000) / 1000000 = 3,44 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$

5.5.2 Kebutuhan Air Pertanian

Dalam penelitian ini, besarnya kebutuhan air di sektor pertanian mencakup besarnya kebutuhan air untuk irigasi, perikanan, dan peternakan. Kebutuhan air irigasi untuk suatu lahan persawahan banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: curah hujan, evapotranspirasi, perkolasi, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, pola tanam, intensitas tanam, penggantian lapisan genangan dan efisiensi irigasi. Kebutuhan air untuk perikanan ditentukan oleh dua faktor utama yaitu: jenis budidaya perikanan dan luas area untuk usaha perikanan. Kebutuhan air untuk peternakan ditentukan oleh banyaknya tiap jenis usaha peternakan dan standar konsumtif tiap jenis ternak.

5.5.3. Kebutuhan Air Perikanan

Dalam perhitungan kebutuhan air perikanan berdasarkan dari luas kolam, sawah, dan perairan umum untuk budidaya perikanan. Dalam penelitian ini kebutuhan air perikanan dikategorikan menjadi dua macam yaitu :

1. Kebutuhan air konsumtif
2. Kebutuhan air non konsumtif

Kebutuhan air konsumtif adalah kebutuhan air untuk budidaya perikanan kolam karena budidaya perikanan kolam memerlukan air penggenangan area kolam, sedangkan kebutuhan air non konsumtif meliputi : budidaya perikanan sawah, sungai, waduk, keramba, telaga dan perairan umum yang tidak memerlukan pengalokasian air secara khusus. Budidaya perikanan non konsumtif tidak memerlukan penggenangan area perikanan karena budidaya tersebut berada di dalam area genangan/sungai.

Menurut Cahyono (2000) untuk usaha perikanan kolam, selain mutu air harus baik jumlahnya pun harus mencukupi untuk mengairi seluruh areal kolam. Jika jumlah air tidak mencukupi, maka tidak seluruh kolam bisa dipergunakan sesuai fungsinya. Debit air yang memenuhi persyaratan di atas dialokasikan antara 10-15 liter/detik/ha.

Besarnya kebutuhan air untuk perikanan dihitung berdasarkan alokasi debit di atas dikalikan dengan luas areal usaha perikanan. Data luas areal perikanan diperoleh dari Badan Pusat Statistik masing-masing kabupaten.

Besarnya kebutuhan air untuk perikanan di Sub DAS Kusambi dapat di hitung dari

Contoh perhitungan :

Misal diambil pada perikanan kolam Kecamatan Batulicin dengan luas 525 ha

Standar kebutuhan air = 9,33 liter/detik/hektar

Kebutuhan air = $((525 \times 9,33 \times 24 \times 60 \times 60 \times 365)/1000)/1000000 = 154 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$

Misal diambil pada perikanan tambak Kecamatan Simpang Empat dengan luas 1,13 ha.

Standar kebutuhan air = 15 liter/detik/hektar dan Kebutuhan air = $((1,13 \times 15 \times 24 \times 60 \times 60 \times 180)/1000)/1000000 = 0,53 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$

Karena pada perikanan tambak komposisi penggunaan airnya meliputi 40% dari air tawar dan 75% dari air laut maka kebutuhan air untuk tambak dapat diperkirakan sebagai berikut : Kebutuhan air tambak = $154 \times 40\% = 61 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$.

Komposisi konsumsi air pada tambak diatas yaitu sebesar 40% air tawar dan 60% air laut diketahui berdasarkan hasil wawancara langsung di lapangan dengan para petani tambak di Kecamatan Batulicin. Berdasarkan wawancara ini pula dapat diketahui bahwa sebelum tahun 2005 komposisi air tawar hanya sebesar 25%, namun karena meningkatnya pencemaran air laut maka semenjak tahun 2005 komposisi dari air tawar ditingkatkan menjadi 40%.

Besarnya kebutuhan air untuk usaha perikanan kolam memerlukan alokasi air secara khusus seperti dinyatakan sebelumnya, namun alokasi air ini tidak habis terpakai oleh usaha perikanan kolam tersebut. Hal ini dikarenakan setelah air diambil untuk dialirkan ke dalam kolam maka selanjutnya air tersebut mengalir kembali ke sungai.

5.5.4. Kebutuhan Air Industri

Besarnya kebutuhan air industri ditentukan oleh penggunaan air oleh industri tersebut dalam proses industri, pendinginan, penggelontoran limbah, dan tenaga kerjanya. Semua faktor tersebut bervariasi sehingga memungkinkan adanya perubahan-perubahan pada jenis, macam, lokasi, maupun jumlah tenaga kerja dalam industri tersebut sehingga faktor-faktor tersebut cenderung berubah sehingga kebutuhan airnya sulit ditentukan secara tepat.

Perhitungan kebutuhan air untuk industri dapat digolongkan menjadi dua yaitu: : kebutuhan air industri yang mengambil air permukaan dan kebutuhan air industri yang mengambil air tanah.

Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa industri di Sub DAS Kusambi memanfaatkan air dari air tanah dan juga dari air permukaan. Rerata dari kebutuhan air yang memanfaatkan air tanah mulai tahun 2008 sampai dengan tahun 2012 sebesar 8,61 juta

m^3/tahun (13,17%), sedangkan industri yang memanfaatkan air dari air permukaan sebesar $56,76 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$ (86,83%).

Untuk pemanfaatan air permukaan dan air tanah, Kecamatan Batulicin paling banyak membutuhkan air untuk sektor industri yaitu sebesar $32,99 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$ sebesar $1,46 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$ dijumlahkan dengan $31,54 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$, sedangkan yang paling sedikit adalah Kecamatan Karang Bintang yaitu $2,13 \text{ juta m}^3/\text{tahun}$.

5.5.5. Proyeksi Kebutuhan Air

Kecamatan Batulicin diambil contoh kondisi kawasan pertanian tanaman pangan di Kecamatan Batulicin pada tahun 2011 dan perkiraan kebutuhan air bersih perpipaan di Kecamatan Batulicin, Kecamatan Simpang Empat dan Kecamatan Karang Bintang. Penggunaan tanah untuk pertanian tanaman pangan di Kabupaten Daerah Tingkat II Batulicin walaupun selama 5 tahun terakhir mengalami kenaikan rata – rata sebesar 0,20% per tahun dari luas lahan yang ada, akan tetapi jika dilihat dari kenaikan luas lahan pertanian andalan seperti padi/sawah, jagung, kacang kedelai justru mengalami penurunan rata – rata 2,8% per tahun. Jika hal tersebut dibiarkan berlarut – larut, dikhawatirkan akan terjadi keadaan yang menggoyahkan kondisi swasembada pangan yang ada. Untuk itu perlu diadakan perencanaan pencegahan turunnya luas lahan tanaman pangan tersebut khususnya untuk lahan sawah.

Dari proyeksi terhadap jumlah penduduk di wilayah Kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang tahun 2008/2012 menghasilkan tingkat pertumbuhan rata – rata/tahun sebesar 0,984% per tahun. Untuk itu, dalam rangka mengantisipasi penambahan dan penyusutan jumlah penduduk, lahan pertanian serta industri terhadap ketersediaan air di masa yang akan datang, maka perlu adanya peninjauan kembali akan proyeksi jumlah penduduk, luas lahan pertanian serta banyaknya industri terhadap kebutuhan akan air.

Proyeksi kebutuhan air di Sub DAS Kusambi di masa mendatang dihitung dengan skenario:

1. Pertumbuhan penduduk sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu 3,74%, tidak terdapat penambahan lahan pertanian, kebutuhan air untuk perikanan dan peternakan dianggap tetap, dan pertumbuhan industri tetap
2. Pertumbuhan penduduk sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu 3,74%, penambahan dan penyusutan lahan pertanian disesuaikan berdasarkan nilai rata – rata

pertumbuhan dan penyusutan dari BPS yaitu 1,00%, kebutuhan air untuk perikanan dan peternakan dianggap tetap, dan pertumbuhan industri tetap

3. Pertumbuhan penduduk sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu 3,74% , tidak terdapat penambahan lahan pertanian, kebutuhan air untuk perikanan dan peternakan dianggap tetap, dan pertumbuhan industri diasumsikan sesuai dengan laju pertumbuhannya sesuai dengan data BPS yaitu 0,97%
4. Pertumbuhan penduduk sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu 3,47%, penambahan dan penyusutan lahan pertanian disesuaikan berdasarkan nilai rata – rata pertumbuhan dan penyusutan dari BPS yaitu 1,00%, kebutuhan air untuk perikanan dan peternakan dianggap tetap, dan pertumbuhan industri diasumsikan sesuai dengan laju pertumbuhannya sesuai dengan data BPS yaitu 0,97%.

5.5.6. Ketersediaan Air di Sub DAS Kusambi

Analisis ketersediaan air dalam penelitian ini meliputi 5 kategori yaitu: ketersediaan air hujan, ketersediaan aliran sungai, ketersediaan air dari mata air, ketersediaan dari tampungan waduk, dan ketersediaan air tanah baik air tanah bebas maupun air tanah tertekan. Analisis ketersediaan ini pada dasarnya untuk mengetahui kuantitas dari berbagai aspek ketersediaan air. Untuk melakukan analisis keandalan dibutuhkan data runtut waktu (*time series*) yang panjang guna mendapatkan keandalan ketersediaan untuk berbagai peluang. Analisis peluang dalam penelitian ini menggunakan Metode *Weibull*.

5.5.7. Ketersediaan Air Hujan

Dalam penelitian ini ketersediaan air hujan dihitung dengan menggunakan metode Poligon Thiessen dari hujan bulanan 3 pos penakar hujan di dalam Sub DAS Kusambi. Dasar perhitungan ketersediaan hujan dengan memilih metode Poligon Thiessen yaitu dikarenakan topografi kabupaten yang tercakup dalam Sub DAS Kusambi termasuk dalam kategori dataran, serta keberadaan stasiun hujan di daerah studi yaitu sebanyak 3 stasiun yang dianggap cukup berdasar perhitungan penentuan jumlah stasiun hujan optimum. Pemilihan pos penakar hujan didasarkan pada kelengkapan data hujan dan sebaran pos penakar hujan. Dari analisis peluang tersebut maka dapat diketahui hujan dengan peluang kejadian tertentu di Sub DAS Kusambi. Hasil perhitungan curah hujan rata-rata Sub DAS Kusambi dan curah hujan dengan berbagai peluang kejadian tertentu .

Hasil perhitungan curah hujan rata-rata bulanan dari data yang ada, didapatkan total ketersediaan hujan rata-rata di Sub DAS Kusambi sebesar 2191,6 mm/tahun (pada Tabel 5.10). Ketersediaan air hujan rata-rata terendah pada tahun 2006 yaitu hanya 1598 mm, dan tertinggi pada tahun 2010 sebesar 3045 mm.

Tabel 5.10 Penetapan Curah Hujan Tahun Perencanaan DAS BATULICIN

Urutan ke:	Curah Hujan (mm)	Tahun	Probabilitas (%)
1	3045	2010	9,09
2	2651	2007	18,18
3	2464	2008	27,27
4	2360	2004	36,36
5	2313	2005	45,45
6	2007	2002	54,55
7	1977	2011	63,64
8	1852	2003	72,72
9	1649	2009	81,81
10	1598	2006	90,91

Tabel 5.11 : Curah Hujan Tahun 90 % kering (Probabilitas 90%)

Tahun	Distribusi Curah Hujan Bulanan, mm												CH Tahunan
	Jan	Peb	Mar	Apr	mei	Jun	jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	
CH	190	222	222	223	158	93	29	61	77	118	97	108	1598
HH	11	11	11	13	8	6	8	5	6	7	5	8	

5.5.8. Ketersediaan Aliran Sungai

Analisis ketersediaan debit ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya ketersediaan aliran sungai di daerah studi. Hal ini diperhitungkan karena kebutuhan air terutama untuk irigasi disuplai dari sungai yang fluktuasi debitnya dapat berubah setiap saat. Oleh karena itu, untuk kebutuhan pemanfaatan perlu dihitung peluang terjadinya suatu besaran debit sungai tersebut. Untuk perhitungan ketersediaan debit andalan dianalisis dengan menggunakan metode FJ Mock. Ketersediaan data debit dalam penelitian ini beragam dari 5 hingga 13 tahun pengamatan. Hasil perhitungan debit aliran sungai dengan berbagai peluang kejadian tertentu pada titik pengukuran di Sub DAS Batulicin dapat di lihat pada Lamiran

5.5.9. Neraca Air Sub DAS Kusambi

Dalam menganalisis neraca air Sub DAS Kusambi perlu dihitung tiap komponen sistem tersebut yaitu: total hujan, evapotranspirasi aktual, dan aliran sungai. Analisis neraca air lahan dihitung berdasarkan 10 tahun data pengamatan tahun 2002-2011 karena keterbatasan data yang ada selama penelitian dan minimumnya data yang ada di daerah kajian, dengan demikian

dipilih periode data yang terdapat kesesuaian keberadaan data dari 3 komponen tersebut di atas.

Perhitungan selama 10 tahun mulai tahun 2002 sampai dengan tahun 2011 didapatkan nilai curah hujan rerata sebesar 219,1 cm/tahun. Evapotranspirasi potensial dihitung dari data klimatologi Stasiun Klimatologi dan geofisika Banjarbaru tahun 2012, dari penangkaran curah hujan di Karang Bintang, selama 10 tahun mulai dari tahun 2002 sampai dengan tahun 2011.

Selanjutnya perhitungan debit aliran sungai di Sub DAS Kusambi DAS Batulicin pada tahun 2011 adalah $100,69 \text{ m}^3/\text{det}$ dari nilai tersebut di atas dapat diketahui bahwa air yang dimanfaatkan sebesar 40,33% sedangkan sisanya yaitu sebesar 59,67 % terbuang melalui *outlet* DAS.

Ketidakseimbangan neraca air, hal ini dimungkinkan karena estimasi besarnya evapotranspirasi potensial terlalu tinggi dibandingkan dengan evapotranspirasi yang sebenarnya terjadi di daerah tersebut (evapotranspirasi aktual). Dari kenyataan di atas agar keseimbangan air di Sub Das Kusambi DAS Batulicin memenuhi hukum fisika dalam hal ini hukum kekal massa seperti ditunjukkan pada persamaan neraca air lahan maka besarnya evapotranspirasi aktual yang terjadi diduga rata – rata sebesar 79% dari besarnya evapotranspirasi potensial.

Skenario Neraca air perlima tahunan dapat diklasifikasikan berdasarkan keandalan volume curah hujan. Volume curah hujan tersebut yaitu volume curah hujan rata – rata, volume curah hujan dengan peluang 70%, volume curah hujan dengan peluang 80%, volume curah hujan dengan peluang 90%.

Pertama, berdasarkan nilai volume hujan, debit dari Sub DAS Kusambi DAS Batulicin rata-rata dapat diketahui bahwa total air yang masuk ke Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan kebutuhan air total masih relatif *surplus* atau berlebih. Skenario 1 dengan menganggap kebutuhan air domestik saja (kebutuhan air domestik mengalami peningkatan pada seluruh skenario). Total kebutuhan air pada skenario 2 mengalami peningkatan yang relatif kecil setiap tahunnya karena menganggap luas lahan pertanian mengalami penurunan sehingga berhubungan langsung dengan penurunan kebutuhan air pertanian. Skenario 3 mengasumsikan kebutuhan air industri meningkat sesuai dengan perkembangannya dan penyusutan lahan pertanian diasumsikan tidak terjadi. Pada skenario 4 ini pemanfaatan air hujan mengalami peningkatan sebesar 0,94% dari tahun 2005. Perbandingan antara total kebutuhan air dengan ketersediaan air hujan adalah 16,47%. Perbandingan antara total kebutuhan air pada tahun

2005 dengan ketersediaan air hujan pada skenario 4 adalah 15,53% dengan perkembangannya dan terjadi penyusutan lahan pertanian.

Kedua, berdasarkan nilai volume hujan, debit dari Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan peluang 70% dapat diketahui bahwa total air yang masuk ke DAS Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan kebutuhan air total masih relatif *surplus* (Kebutuhan air total pada tahun 2005 sebesar 2.601,00 juta m³/tahun, sedangkan rata-rata air Sub DAS Kusambi DAS Batulicin sebesar 19.414,44 juta m³/tahun, Total air yang masuk ke Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan peluang 70% diasumsikan tetap sepanjang tahun untuk ke-4 skenario tersebut sebesar 19.414,11 juta m³/tahun.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebagaimana diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kemampuan lahan Sub DAS Kusambi dari kelas kemampuan lahan II sampai kelas kemampuan VI dengan, faktor pembatasnya di dominasi oleh erosi, kemiringan lereng, tekstur tanah, drainase dan ancaman genangan. Kelas kemampuan II merupakan kelas kemampuan lahan terbaik dan kelas kemampuan lahan VI merupakan kelas kemampuan lahan terjelek. Sub DAS Kusambi mempunyai lahan dengan potensi rendah seluas 150,33 ha (2,28 %), potensi sedang 1935,98 ha (36,28 %), dan potensi tinggi seluas 3249,32 ha (60,89 %).
2. Rencana pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan kemampuan lahannya berupa rencana pemanfaatan ruang berupa permukiman, pengembangan permukiman, dan pertanian lahan kering.
3. Arah pemanfaatan lahan pada semua kelas kemampuan lahan untuk menjaga kesinambungan dan penataan lahan di arahkan untuk pertanian, perkebunan dengan hutan rakyat sistem agroforestry dan terasering.
4. Ketersediaan lahan kecamatan Batulicin sebesar 1946,88 ha, kebutuhan lahan sebesar 3679,82 ha. Kecamatan Simpang Empat sebesar 575,04 ha, kebutuhan lahan sebesar 18607,07 ha. dan kecamatan Karang Bintang sebesar 1453,86 ha, kebutuhan lahan sebesar 4354,96 ha. Daya dukung lahan kecamatan Batulicin, Simpang Empat dan Karang Bintang semuanya defisit, sebab ketersediaan lahan lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan lahan.
5. Kebutuhan air penduduk Kabupaten Tanah Bumbu = $(8.26.352.700 / 23340) / 365 = 97$ liter/orang/hari, Kebutuhan air = $((97,229 \times 97 \times 365) / 1000) / 1000000 = 3,44$ juta m^3 /tahun. Besarnya kebutuhan air untuk perikanan di Sub DAS Kusambi adalah 15 liter/detik/hektar, dan Kebutuhan air = $((1,13 \times 15 \times 24 \times 60 \times 60 \times 180) / 1000) / 1000000 = 0,53$ juta m^3 /tahun, dan ketersediaan air Sub DAS Kusambi DAS Batulicin dengan kebutuhan air total masih relatif *surplus*

6.2. Saran

Saran ataupun rekomendasi pada unit lahan yang tergolong masih relatif aman, perlu juga untuk tetap memperhatikan kegiatan pengolahan dan konservasi tanah, agar tingkat bahaya erosi tidak menjadi lebih berat.

Perubahan rencana pemanfaatan lahan yang dilakukan pada rencana pemanfaatan lahan yang masuk kategori tidak sesuai dengan kemampuan lahannya. Saran perubahan rencana pemanfaatan lahan tersebut dengan mendasarkan pada potensi pemanfaatan lahan pada tiap kelas kemampuan lahan dan melihat kondisi pemanfaatan lahan eksisting.

1. Kelas kemampuan V, Rencana pemanfaatan lahan yang direkomendasikan adalah tanaman kehutanan (hutan rakyat) dengan sistem *agroforestry*,
2. Kelas kemampuan VI Rencana pemanfaatan lahan yang direkomendasikan adalah tanaman kehutanan yang berfungsi sebagai hutan lindung.
3. Kelas kemampuan II-III Potensi lahan tinggi mudah diusahakan untuk kegiatan budidaya pertanian dan permukiman, namun mempunyai hambatan (faktor pembatas) berupa tingkat erosi yang sedang. Dengan pengelolaan lahan yang tepat hambatan tersebut dapat diminimalkan. Sedangkan kelas kemampuan lahan V dan VI dengan potensi lahan rendah merupakan lahan yang sulit diusahakan untuk kegiatan budidaya pertanian dan permukiman, lahan ini sebagian besar terletak di daerah hulu Sub DAS Kusambi yang mempunyai hambatan utama berupa tingkat erosi yang berat. Lahan dengan potensi rendah ini mempunyai hambatan (faktor pembatas) yang tidak dapat dihilangkan sehingga pilihan pemanfaatan lahannya terbatas dengan perkebunan, hutan rakyat dengan sistem *agroforestry*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaci, O., & Papanicolaou, A. N. T. (2009). Long-term effects of management practices on water-driven soil erosion in an intense agricultural sub-watershed :, 2837 (7), 2818–2837. doi:10.1002/hyp.
- Allan, C., Curtis, A., Stankey, G., & Shindler, B. (2008). Adaptive Management And Watersheds : A Social Science Perspective, *Journal of the American Water Resources Association*. **44** (1), 166–174. doi:10.1111/j.1752-1688.2007.00145.x.
- Asdak, C. 2002, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Departemen Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*, Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Baja, S. 2012. *Metode Analitik Evaluasi Sumber Daya Lahan*, Aplikasi GIS, Fuzzy Set, dan MCDM, Penerbit Identitas, Universitas Hasuddin, Makasar.
- Baja, S. 2012. *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah*, Pendekatan spasial dan Aplikasinya. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Bonnieux, F. and P. Le Goffe. 1997. Valuing the Benefits of Landscape Restoration: A case Study of the Contentin in Lower-Normandy, France. *Journal of Environmental Manegement*. Vol 50. Academic Press.
- Gunawan Totok. 1991. *Identifikasi Permasalahan DAS Melalui Pendekatan Sosio Bio Fisikal*, Studi Kasus Di DAS Bengawan Solo Hulu Wonogiri, Jawa Tengah, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Hadi, Sudharto P. 2001. *Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan*, Yogyakarta, Gadjahmada University Press.
- Hardy, Scott D. and T.M. Koontz. 2010. Collaborative watershed partnerships in urban and rural areas: Different pathways to success *J. Landscape and Urban Planning* **95**: 79-90
- Ida Bagoes Mantra. 1986. *Pengantar Studi Demografi*, Nur Cahaya, Yogyakarta
- Kaiser, Edward J. 1995. *Urban Land Use*. University of Illinois Press. Urbana and Chicago.
- Kartasapoetra, A.G, Sutedjo. 1991. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. P.T Rineka Cipta, Jakarta.
- Kivell, Philip. 1993. *Land and The City: Patterns and Processes of Urban Change*, Routledge. London and New York.
- Listyati, D. & Pranowo. 2002. *Analisis Usaha Tani Jagung diantara kelapa*. Habitat XII (2).

- Mangunsukardjo, K., 1985, *Pemanfaatan Penelitian Sumberdaya Lahan*, Diktat Kuliah, PUSPICS-Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta.
- Mulyono, A., H. Lestiana dan D. Mulyadi, 2010. Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Teh di Wilayah Sagalaherang Subang Jawa Barat. *Riset Geologi dan Pertambangan* **21**(1) 35 – 47.
- Muslim N. 2006. *Identifikasi Potensi Sumberdaya Lahan untuk Pengembangan Sapi Potong Di kabupaten lombok tengah*. Thesis. Fakultas Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nandi, A., & Luffman, I. 2012. Erosion Related Changes to Physicochemical Properties of Ultisols Distributed on Calcareous. *Journal of Sustainable Development*, **5**(8), 52–68. doi:10.5539/jsd.v5n8p52
- Putra, C. Dwaya. 2011. Kemampuan Lahan untuk Arahan Kawasan Budidaya dan Non Budidaya Sub Daerah Aliran Sungai Petir di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal bumi indonesia*. **1**(2). 121-130.
- Rayes, M. Luthfi. 2006. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Ruslan, M. 1992. Sistem Hidroorologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Rustiadi, E, Barus, B, Prastowo, Iman LS. 2010. Pengembangan Pedoman Evaluasi Pemanfaatan Ruang (Penyempurnaan Lampiran Permen LH 17/2009). Deputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup, dan Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah Institut Pertanian Bogor (P4W – IPB).
- Sefle L, S.E. Pakasi, Y.E.B Kamagi & R. Kawulusan (2013). Klasifikasi Kemampuan Lahan dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi di Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow. <http://journal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/1636>, **2**(4), 1-14
- Senawi. 2006. Analisa Kemampuan dan Daya Dukung Lahan untuk Penatagunaan Lahan SUB DAS Dengkeng DAS Bengawan Solo. *Majalah Geografi Indonesia* **2** (9) 131-151
- Seyhan, E. 1995. Dasar-dasar Hidrologi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sihite, J. 2005. Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Erosi dan Hidrology di DAS Besai Lampung Barat. *J. Penelitian dan Karya Ilmiah Lemlit USAKTI*. **17**: 37-39
- Shrestha, S., M. S. Babel, A. D. Gupta, & F. Kazama, (2006). Evaluation of annualized agricultural nonpoint source model for a watershed in the Siwalik Hills of Nepal, *journal Environmental Modelling and Software* **21**. 961-975 .doi:10.1016/j.envsoft.2005.04.007

- Sitorus. 1995. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*, Tarsito, Bandung.
- Smith, L.E.D., & K.S.Porter (2009). Management of catchments for the protection of water resources: drawing on the New York City watershed experience. *Regional Environmental Change*, **10**(4), 311–326. doi:10.1007/s10113-009-0102-z
- Soehardjan, M. 1986. *Usaha Memanfaatkan Tanaman Industri*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Sudarmadji. 1995. *Metode Pengelolaan Sumberdaya Lahan, Hasil Lokakarya Upaya Rehabilitasi dan Pengelolaan Lingkungan Hidup DAS*, Fakultas Geografi UGM - Menteri Negara KLH, Yogyakarta.
- Sugandhy A & R.Hakim 2009. *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Soerjani. 1987. *Lingkungan, Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. BPFE. Yogyakarta
- Soemarwoto, Otto. 2000. *Analisa Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Soemarno. 2006. *Perencanaan Pengelolaan Lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Konto*. Agritek Yayasan Pembangunan Nasional, Malang.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*, PT Citra Aditya, Bandung.
- Sunu, Pramudya. 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. PT. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Tola, T., Balla P.T., Ibrahim B., 2007. Analisis Daya Dukung Dan Produktivitas Tanaman Pangan Di Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan* **7** (1) 12-22.
- Widiatmika, S. H. (2007). *Evaluasi Kesesuaian Lahan and Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press.
- Zoer'aini. 1993. *Bumi Wahana Strategi Menuju Kehidupan Yang Berkelanjutan*. Gramedia. Jakarta

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Curah Hujan, Hari Hujan dan Curah Hujan Maksimum di Kabupaten Tanah Bumbu

No.	Bu- lan	CH HH MS	Tahun ke										Rata- Rata- (cm)
			2002 (mm)	2003 (mm)	2004 (mm)	2005 (mm)	2006 (mm)	2007 (mm)	2008 (mm)	2009 (mm)	2010 (mm)	2011 (mm)	
1	Jan	CH	385	363	356,8	280,1	190	191	103	178	317,5	385,8	27,5
		HH	25	16	24	167	11	13	8	11	19	15	30,9
		MS	30	57	40	42,7	35	37	32	30	30,5	43	3,8
2	Peb	CH	291	228	271	239,5	222,3	369	190,5	250	242,5	126,5	24,3
		HH	19	17	17	16	11	18	10	17	17	8	15,0
		MS	25	30	35	32	52,5	40	42	30	23	32	3,4
3	Mar	CH	265	186	164,2	270,6	222,3	253	269,5	213	414	146	24,0
		HH	21	14	11	15	11	19	15	11	16	11	14,4
		MS	30	25	31	29	30,5	32	61	47,5	65	53	4,0
4	Apl	CH	221	263	94,3	275	222,3	228	334	85	341,5	320	23,8
		HH	19	19	5	16	12	17	12	6	19	13	13,8
		MS	25	37	25	26	47	39	91	20	45	74	4,3
5	Mei	CH	156	144	83,3	186,8	157,8	197	180	149	183,5	215	16,5
		HH	9	12	5	15	8	18	9	10	13	9	10,8
		MS	45	25	20,5	23	36	46	48	37,5	30	59	3,7
6	Jun	CH	80,5	87	99,8	126,8	93,4	280	25	70,5	272	123	12,6
		HH	5	7	5	8	6	20	2	6	17	6	8,2
		MS	25	22,5	42	35,3	30	54	15	20	37	32,5	3,1
7	Jul	CH	5	30	325,4	81,5	29	388,5	225	105	391	47	16,3
		HH	1	3	6	7	8	13	11	4	19	2	7,4
		MS	5	15	40	21,5	16	110	71	40	50,5	40	4,1
8	Agt	CH	36,5	40	215	106,9	61,2	90	300	15	120,5	2	9,9
		HH	0	2	7	5	5	6	11	2	10	1	4,9
		MS	12,5	8,5	39	33,15	31,5	42	52	10	23	2	2,5
9	Sep	CH	68	50	104,6	50,8	77,3	202,5	193	40	179,5	136	11,0
		HH	4	3	7	3	6	8	10	3	13	8	6,5
		MS	16	5	37	23,3	28	90	35	25	25	50	3,3
10	Okt	CH	100	2	86,2	188,7	117,6	150	197	91	238	180	13,5
		HH	8	1	4	13	0	9	11	7	15	12	8,0
		MS	20	2	27,3	35	37	59,5	65	25	27,5	45	3,4
11	Nop	CH	232	216	286,5	230,8	97	97,5	224	208	168,5	137	19,0
		HH	16	16	17	15	5	8	16	16	11	12	13,2
		MS	30	30	32	51	36	29	42	27	43,5	82	4,0
12	Des	CH	166	271	272,5	272,8	107,5	202,5	222	243,5	172,5	158	20,9
		HH	12	19	18	17	8	9	10	17	13	13	13,6
		MS	25	25	43,1	32	39	51	65	27	25,5	40	3,7

Sumber : Stasiun Klimatologi Banjarbaru, Tahun 2012

Keterangan : CH = Curah Hujan (mm)
 HH = Hari Hujan (hari)
 MS = Curah Hujan Maksimum Bulan Ke-I (1, 2 ,12).

Lampiran 2. Nilai Faktor Erosivitas Hujan (R) di Kabupaten Tanah Bumbu

No.	Bulan	Curah Hujan (cm)	Hari Hujan (hari)	Curah Hujan Maksimum (cm)	Erosivitas Hujan *) (mj.cm/ha/jam/thn)
1	Januari	27,5	30,9	3,8	136,56
2	Pebruari	24,3	15,0	3,4	98,25
3	Maret	24,0	14,4	4,0	147,83
4	April	23,8	13,8	4,3	117,63
5	Mei	16,5	10,8	3,7	119,13
6	Juni	12,6	8,2	3,1	89,26
7	Juli	16,3	7,4	4,1	147,32
8	Agustus	9,9	4,9	2,5	75,81
9	September	11,0	6,5	3,3	87,76
10	Oktober	13,3	8,0	3,4	101,66
11	Nopember	19,0	13,2	4,0	133,99
12	Desember	20,9	13,6	13,6	282,91
Jumlah		219,1	146,7	53,4	1538,1

Sumber : BMKG Kota Banjarbaru (2012).

Keterangan :

* $EI_{30,R}$ = Erosivitas Hujan.

Lampiran 3. Kelas Kemampuan Lahan

SL	Karakteristik satuan Lahan									KKL	Sub Kelas
	KL	TE	KE	KT	TT	P	D	KB	AB		
1	Darat (1)	Rendah (e1)	sedang (KE3)	dangkal (k2)	Lempung Berliat (t2)	Agak lambat (P2)	agak baik (d2)	tanpa (b0)	kadang (o1)	III	III k
2	Darat (1)	Sedang (e2)	Sedang (KE3)	dalam (k0)	Lempung Berliat (t2)	agak lambat (P2)	Baik (d1)	tanpa (b0)	kadang (o1)	III	III e,t
3	Darat (1)	Sangat Rendah (e0)	Sedang (KE3)	sedang (k1)	Lempung Berliat (t2)	agak lambat (P2)	Agak Baik (d2)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	II	II KE,k,d
4	landai (2)	Sedang (e2)	sedang (KE3)	Sedang (k1)	Lempung Berliat (t2)	agak lambat (P2)	Agak Baik (d2)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	III	III e
5	Agak miring (3)	Sedang (e2)	Sedang (KE3)	Sedang (k1)	lempung berliat (t2)	Agak Lambat (P2)	agak buruk (d3)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	III	III l, e,d
6	miring (4)	Sedang (e2)	sedang (KE3)	Sedang (k1)	lempung berliat (t2)	lambat (P1)	agak baik (d2)	sangat banyak (b3)	tidak pernah (o0)	V	V P
7	Darat (1)	Sangat rendah (e0)	Sangat rendah (KE1)	sedang (k1)	Lempung (t3)	Agak Lambat (P2)	agak baik (d2)	sedang (b1)	kadang (o1)	IV	IV t
8	Darat (1)	Sangat Rendah (e0)	sangat rendah (KE1)	sedang (k1)	Lempung (t3)	agak lambat (P2)	Agak buruk (d3)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	IV	IV t
9	Landai (2)	Agak Berat (e3)	Sedang (KE3)	Sedang (k1)	Lempung (t3)	agak lambat (P2)	Agak buruk (d3)	sangat banyak (b3)	tidak pernah (o0)	IV	IV KE,t
10	Darat (1)	Rendah (e1)	Sedang (KE3)	sedang (k1)	Lempung Berliat (t2)	agak lambat (P2)	Agak buruk (d3)	sangat banyak (b3)	tidak pernah (o0)	III	III d, b
11	landai (2)	Sedang (e2)	Sedang (KE3)	Sedang (k1)	lempung berliat (t2)	Agak Lambat (P2)	Agak buruk (d3)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	III	III e, d, b
12	Agak miring (3)	Berat (e4)	Sedang (KE3)	Sedang (k1)	Lempung berliat (t2)	agak lambat (P2)	agak baik (d2)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	VI	VI e
13	Miring (4)	agak berat (e3)	sedang (KE3)	Sedang (k1)	Lempung Berliat (t2)	Agak Lambat (P2)	agak baik (d2)	sedang (b1)	tidak pernah (o0)	IV	IV l, e
14	darat (1)	Sangat Rendah (e0)	Sedang (KE3)	Dalam (k0)	Lempung (t3)	Agak Lambat (P2)	Baik (d1)	sedang (b1)	tidak pernah (o0)	IV	IV t
15	landai (2)	agak berat (e3)	Sedang (KE3)	Dalam (k0)	lempung (t3)	Agak Lambat (P2)	Baik (d1)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	IV	IV e, t
16	Agak miring (3)	sedang (e2)	sedang (KE3)	Dalam (k0)	Lempung (t3)	agak lambat (P2)	Baik (d1)	sedang (b1)	tidak pernah (o0)	IV	IV t
17	miring (4)	Agak berat (e3)	sedang (KE3)	Dalam (k0)	Lempung (t3)	agak lambat (P2)	agak baik (d2)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	IV	IV l,e,t,b
18	agak curam (5)	agak berat (e3)	Sedang (KE3)	Dalam (k0)	Lempung (t3)	Agak Lambat (P2)	agak baik (d2)	banyak (b2)	tidak pernah (o0)	VI	VI l

Keterangan:

KL = Kemiringan lahan, TE = Tingkat erosi, KE = Kepekaan erosi, KT = Kedalaman tanah, TT = Tekstur tanah, PT=Permeabilitas tanah DT=Drainase tanah, KB=kerikil/Batuan, AB = Ancaman banjir KKL=Kelas kemampuan lahan,

Lampiran 4 : PERHITUNGAN DEBIT ANDALAN METODE FJ MOCK
Tahun 90% kering (Probabilitas 90%) - DAS BATULICIN (CA = 1.216 km²)

Monthly Recession Constant = k				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,65	0,6	0,6	0,65	0,65	0,65	0,65
No	Dasar		Unit	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Curah Hujan (R)		Mm	190	222	222	223	158	93	29	61	77	118	97	108
2	Hari Hujan (n)			11	11	11	13	8	6	8	5	6	7	5	8
Evapotranspirasi Terbatas															
3	Evapotraspirasi(ETo)		mm/hari	120	118	128	127	150	122	156	183	191	150	143	129
4	Lahan Terbuka (m)		%	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	$dE/Eto=(m/20)*(18-n)$			0,07	0,01	0,07	0,05	0,10	0,12	0,10	0,13	0,12	0,11	0,13	0,10
6	dE	(3)x(5)	mm/hari	8,40	8,26	8,96	6,35	15,00	14,64	15,60	23,79	22,92	16,50	18,59	12,90
7	Et 1 = Eto – dE	(3)-(6)	mm/hari	111,60	109,74	119,04	120,65	135,00	107,36	140,40	159,21	168,08	133,50	124,41	116,10
Water Balance															
8	S = Rs – Et 1	(1)-(7)	Mm	78,40	112,26	102,96	102,35	23,00	-14,36	-111,4	-98,21	-91,08	-15,50	-27,41	-8,10
9	SMS = ISMS+S,	SMC=150	Mm	228,40	262,26	252,96	252,35	173,00	135,64	38,60	51,79	58,92	134,50	122,59	141,90
10	Soil Storage (IS)	(8)-(9)	Mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,36	111,40	98,21	91,08	15,50	27,41	8,10
11	Soil Moisture=IS+SMC, SMC = 150		mmHg	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	135,64	38,60	51,79	58,92	134,50	122,59	141,90
12	Water Surplus	(8)-(10)	Mm	78,40	112,26	102,96	102,35	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Run Off and Ground Water Storage															
13	Infiltrasi, i=0,6	(12) * i	Mm	47,04	67,36	61,78	61,41	13,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	$0,5*I(1+k)$, k = MRC		Mm	39,98	57,25	52,51	52,20	11,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	$k*V(n-1)$		Mm	210,00	174,99	162,57	150,56	141,93	98,88	59,93	35,96	23,37	15,19	9,87	6,42
16	Storage Vol, Vn	(14) + (15)	Mm	249,98	232,24	215,08	202,75	153,66	99,88	59,93	35,96	23,37	15,19	9,87	6,42
17	$dVn = Vn-V(n-1)$		Mm	-50,02	-17,74	-17,16	-12,33	-49,10	-53,78	-39,95	-23,97	-12,58	-8,18	-5,32	-3,46
18	Base Flow	(13) – (17)	Mm	97,06	85,10	78,94	73,74	62,90	53,78	39,95	23,97	12,58	8,18	5,32	3,46
19	Direct Run Off	(12) – (13)	Mm	31,36	44,90	41,18	40,94	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	Run Off	(18) +(19)	mm/bln	128,42	130,00	120,12	114,68	72,10	53,78	39,95	23,97	12,58	8,18	5,32	3,46
21	Debit (x 10 ⁶)	(20) * CA	m ³ /bln	156,16	158,08	146,07	139,45	87,67	65,40	48,58	29,15	15,30	9,95	6,47	4,21
22	Debit		m ³ /det	58,30	65,34	54,54	53,80	32,73	25,23	18,14	10,88	5,90	3,71	2,50	1,57
23	Debit		Liter/det	58300	65340	54540	53800	32730	25230	18140	10880	5900	3710	2500	1570
24	Jumlah Hari		Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Lampiran 5. Perhitungan Evapotraspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Eto = $c \cdot [(W \cdot R_n + (1 - W)f(u)(e_a - e_d)]$

No	Item	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Keterangan
1	Suhu Udara (T), °C	26	27	26	27	26	26	26	26	27	27	27	27	Data
2	ea, mbar	33,6	35,7	33,6	35,7	33,6	33,6	33,6	33,6	35,7	35,7	35,7	35,7	Tabel 5, Penman
3	RH (%)	90	89	90	89	89	89	86	84	83	86	85	86	Data
4	ed = ea x RH, mbar	30,24	31,77	30,24	31,77	29,90	29,90	28,90	28,22	29,63	30,70	30,34	30,70	2 x 3
5	ea - ed	3,36	3,93	3,36	3,93	3,70	3,70	4,70	5,38	6,07	5,00	5,36	5,00	2 - 4
6	U2 (km/hari)	88	88	88	88	88	132	132	176	176	88	88	132	Data
7	$f(u)=0,27(1+U/100)$	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,62	0,62	1,02	1,02	0,505	0,505	0,62	Tabel 7, Penman
8	1 - W	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	Tabel 8, Penman
9	AT	0,356	0,397	0,356	0,397	0,392	0,481	0,612	1,152	1,238	0,505	0,541	0,620	8 x 7 x 5
10	Ra	14,3	15,0	15,5	15,5	14,9	14,4	14,6	15,1	15,3	15,1	14,5	14,1	Tabel 10, Penman
11	n/N%	45	45	45	59	64	46	62	69	73	58	61	46	Data
12	$(0,25 + 0,5n/N)$	0,475	0,475	0,475	0,545	0,570	0,480	0,560	0,595	0,615	0,540	0,555	0,480	
13	Rs	6,792	7,125	7,362	8,447	8,493	6,912	8,176	8,984	9,409	8,154	8,047	6,768	12 x 10
14	$(1 - \alpha)$	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	$\alpha = 0,25$
15	$Rns = (1 - \alpha)Rs$	5,094	5,344	5,521	6,335	6,370	5,184	6,132	6,738	7,057	6,115	6,035	5,076	14 x 13
16	f(T)	15,9	16,1	15,9	16,1	15,9	15,9	15,9	15,9	16,1	16,1	16,1	16,1	Tabel 13, Penman
17	$f(ed)=0,34-0,0044Ved$, mbar	0,12	0,115	0,12	0,115	0,12	0,12	0,12	0,12	0,115	0,115	0,115	0,115	Tabel 14, Penman
18	$f(n/N)=0,1+0,9 n/N$	0,505	0,505	0,505	0,631	0,676	0,514	0,558	0,721	0,757	0,622	0,649	0,514	
19	$Rn1=f(T).f(ed).f(n/N)$	0,963	0,935	0,963	1,168	1,290	0,981	1,064	1,375	1,401	1,152	1,201	0,952	16 x 17 x 18
20	$Rn = Rns - Rn1$	4,131	4,409	4,381	4,353	5,080	4,203	5,068	5,363	5,656	4,963	4,834	4,124	15 - 19
21	W	0,79	0,80	0,79	0,80	0,79	0,79	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	Tabel 9, Penman
22	$WxRn+AT$	3,619	3,924	3,817	3,879	4,405	3,801	4,616	5,387	5,763	4,475	4,408	3,919	21 x 20 + 9
23	C	1,07	1,075	1,08	1,09	1,095	1,072	1,088	1,097	1,105	1,086	1,082	1,065	Tabel 16, Penman
24	ETo (mm/hari)	3,872	4,218	4,122	4,223	4,823	4,075	5,022	5,910	6,368	4,842	4,769	4,174	23 x 22
25	Ep (mm/bulan)	120	118	128	127	150	122	156	183	191	150	143	129	24 x jumlah hari/bln

Lampiran 6. Data Debit Air SUB DAS Kusambi dari tahun 2002 sampai tahun 2011

No	Tahun	Bulan												Ket
		Jan (m3/det)	Peb (m3/det)	Mar (m3/det)	Apr (m3/det)	Mei (m3/det)	Juni (m3/det)	Juli (m3/det)	Agt (m3/det)	Sep (m3/det)	Okt (m3/det)	Nop (m3/det)	Des (m3/det)	
1	2002	110,95	163,3	131,01	140,75	84,84	112,61	18,33	25,88	84,28	134,79	190,43	159,65	I : 10
2	2003	158,35	229,75	138,49	155,02	105,48	94,66	37,42	15,39	82,8	141,5	216,58	223,18	I : 15
3	2004	161,59	138,17	140,84	83,87	106,91	25,14	21,91	10,81	44,7	135,71	191,09	99,79	I : 18
4	2005	98,83	102,13	136,82	103,05	104,51	79,16	13,68	12,96	21,95	45,80	92,69	112,46	I : 11
5	2006	129,85	127,39	173,19	109,97	140,80	47,97	22,28	33,47	94,80	160,12	208,34	235,25	I : 11
6	2007	141,76	191,58	184,52	108,53	154,08	84,58	18,77	23,86	105,62	181,33	217,93	225,20	I : 12
7	2008	189,16	103,19	195,86	107,10	167,36	48,29	20,69	55,98	116,44	202,54	227,52	256,13	I : 12
8	2009	192,40	160,21	207,19	105,67	180,64	37,65	35,09	78,49	127,26	223,74	80,99	267,96	I : 8
9	2010	129,63	124,18	195,53	104,24	116,46	27,01	44,05	23,86	18,43	31,19	140,90	180,94	I : 11
10	2011	165,35	171,08	121,30	102,80	108,78	16,37	19,17	101,00	45,58	95,89	132,28	128,67	I : 10